Industrial Water Use, 1996

Prepared by: Dave Scharf, David W. Burke, Michel Villeneuve, Luis Leigh, Environmental Economics Branch, Environment Canada

Copies of this publication have been made available to university, college and public libraries through the Depository Services Program

Published by Authority of the Minister of Environment.

@Minister of Public Works and Government Services Canada, 2002
Catalogue No. En40-669/2002E
ISBN 0-662-32682-2

National Library of Canada cataloguing in publication data

Main entry under title :

Industrial water use, 1996

Issued also in French under title: Utilisation industrielle de l'eau, 1996.
Includes bibliographical references.
Issued also on the Internet.
ISBN 0-662-32682-2
Cat. no. En40-669/2002E

1. Industrial water supply -- Canada.
2. Water use -- Canada.
3. Water consumption -- Canada.
4. Industrial water supply -- Canada -- Statistics.
I. Scharf, David N. (David Nelson)
II. Canada. Environment Canada.

TD226.I52 2002 333.91'23'0971 C2002-980206-7

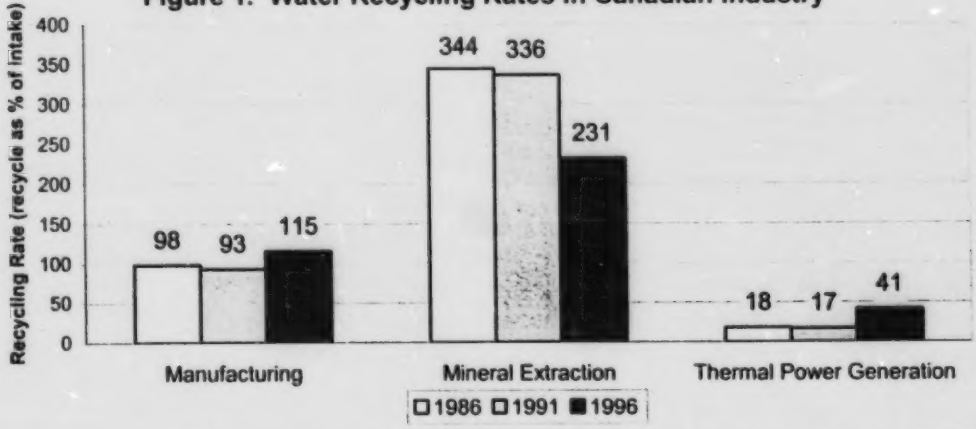
Également disponible en français sous le titre ***Utilisation industrielle de l'eau, 1996***

Executive Summary

The Industrial Water Use Survey has been conducted every five years. This report provides the results of the 1996 survey, and makes very general comparisons with the results of the previous two surveys – that conducted in 1991 and to a lesser extent that conducted in 1986.

- Manufacturing establishments reduced overall gross water use by 8% from 1991 to 1996. The water recycling rate in the sector increased from 93% to 115%. This increased efficiency in water use resulted in a reduction of 17% in total water intake (Figure 1).
- Despite these positive developments, consumption rates have gone up from 7% of water withdrawn in 1991 to 9% in 1996 – a continuation of the trend since 1986, when it was just 5%.
- Also of note is that, despite the greater water use efficiencies achieved in manufacturing, at least 42% of the discharges of the sector continue to be released untreated. On the positive side, this is down from an estimated 50% in 1991.
- In contrast to the reductions in the Manufacturing establishments, the Mineral Extraction sector increased their gross water use by 8% from 1991 to 1996. The water recycling rate in the sector declined from 336% to 231%. This reduced efficiency in water use explains the increase of 42% in total water intake (Figure 1).
- The mineral extraction sector also continues to discharge waste (78% to freshwater bodies) with little treatment beyond primary levels.
- In the Thermal Power Generation sector, water recirculation took a notable jump from 17% of intake in 1991 to 41% of intake in 1996 (Figure 1).

Figure 1. Water Recycling Rates in Canadian Industry



Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

Table of Contents

1. INTRODUCTION 1

1.1 Background 1
1.2 Report Outline 1
1.3 Basic Definitions 1

2. MANUFACTURING WATER USE AND COSTS 4

2.1 National Sectoral Characteristics 4
2.1.1 Intake – Sources, Purpose and Treatment 4
2.1.2 Water Recycling 5
2.1.3 Discharge – Discharge Points and Treatment 6
2.1.4 Consumption Rates 8
2.1.5 Water Acquisition Sources and Costs 10
2.1.6 Costs of Water Recirculation and Water Treatment 10
2.2 Provincial Sectoral Characteristics 11
2.3 Conclusions 11

3. MINERAL EXTRACTION WATER USE AND COSTS 13

3.1 National Sectoral Characteristics 13
3.2 Regional Sectoral Characteristics 14
3.3 Conclusions 14

4. THERMAL POWER WATER USE AND COSTS 15

4.1 National Sectoral Characteristics 15
4.2 Regional Sectoral Characteristics 16
4.3 Conclusions 16

5. SURVEY METHODOLOGY 17

Acknowledgements 20

References 20

Annex 1 – Detailed Tables 21

List of Tables

Survey Methodology

Table 1 Responses for the 1996 Survey, by Sector and Rate (%) 19

Annex 1

Manufacturing Tables

Table 2, Employment (number of persons) in Surveyed Manufacturing Plants, by Industry Group and Province, 1996 22

Table 3 Selected Characteristics of Manufacturing Water Use (MCM/year), by Parameter and Industry Group, 1996 22

Table 4 Water Intake in Manufacturing (MCM/year), by Source and Industry Group, 1996 23

Table 5 Water Intake Treatment in Manufacturing (MCM/year), by Type of Treatment and Industry Group, 1996 23

Table 6 Water Intake in Manufacturing (MCM/year), by Purpose of Initial Use and Industry Group, 1996 24

Table 7 Monthly Distribution of Water Intake in Manufacturing (%), by Industry Group, 1996 24

Table 8 Water Recirculation in Manufacturing (MCM/year), by Purpose and Industry Group, 1996 ... 25

Table 9 Water Discharge in Manufacturing (MCM/year), by Point of Discharge and Industry Group, 1996 25

Table 10 Treatment of Manufacturing Water Discharge (MCM/year), by Treatment Type and Industry Group, 1996 26

Table 11 Water Acquisition Costs in Manufacturing ($ Millions), by Cost Component and Industry Group, 1996 26

Table 12 Water Acquisition Costs in Manufacturing ($ Millions), by Cost Component and Province, 1996 27

Table 13 Total Water Costs in Manufacturing ($ Millions), by Cost Component and Industry Group, 1996 27

Table 14 Total Water Costs in Manufacturing ($ Millions), by Cost Component and Province, 1996 28

Table 15 Characteristics of Manufacturing Water Use (MCM/year), by Water Use Parameter and Industry Group, 1996 28

Table 16 Characteristics of Manufacturing Water Use (MCM/year), by Water Use Parameter and Province or Region, 1996 29

Mineral Extraction Tables

Table 17 Selected Characteristics of Mineral Extraction Water Use (MCM/year), by Water Use Parameter and Industry Group, 1996 30

103-00530/

Table 18 Water Intake In Mineral Extraction (MCM/year), by Source and Industry Group, 1996 30

Table 19 Water Intake in Mineral Extraction (MCM/year),
by Purpose of Initial Use and Industry Group, 1996 31

Table 20 Water Intake Treatment in Mineral Extraction (MCM/year),
by Type of Treatment and Industry Group, 1996 31

Table 21 Water Recirculation in Mineral Extraction (MCM/year),
by Purpose and Industry Group, 1996 31

Table 22 Wastewater Discharge in Mineral Extraction (MCM/year),
by Point of Discharge and Industry Group, 1996 32

Table 23 Wastewater Treatment in Mineral Extraction (MCM/year),
by Treatment Type and Industry Group, 1996 32

Table 24 Water Acquisition Costs in Mineral Extraction ($000),
by Cost Component, Industry Group, and Region, 1996 33

Table 25 Total Water Costs in Mineral Extraction ($ million),
by Cost Component and Industry Group, 1996 33

Table 26 Selected Characteristics of Mineral Extraction Water Use (MCM/year),
by Water Use Parameter and Region, 1996 34

Thermal Power Generation Tables

Table 27 Selected Characteristics of Water Use (MCM/year) in Thermal Power Generation,
by Parameter and Industry Group, 1996 35

Table 28 Water Intake (MCM/year) in Thermal Power Generation,
by Source and Industry Group, 1996 35

Table 29 Intake Water Treatment (MCM/year) in Thermal Power Generation,
by Type of Treatment and Industry Group, 1996 35

Table 30 Water Intake (MCM/year) in Thermal Power Generation,
by Month, by Industry Grouping, 1996 36

Table 31 Water Discharge (MCM/year) in Thermal Power Generation,
by Discharge Point and Industry Group, 1996 36

Table 32 Water Acquisition and Intake Treatment Costs ($millions) in Thermal Power Generation,
by Cost Component, Industry Group, and Region, 1996 37

Table 33 Selected Characteristics of Water Use (MCM/year) and Economic Activity
in Thermal Power Generation, by Parameter and Region, 1996 37

Table 34 Water Intake (MCM/year) in Thermal Power Generation, by Region and Month, 1996 38

Table 35 Water Intake (MCM/year) in Thermal Power Generation,
by Industry Group and Region, 1996 38

Hydro Power Generation Tables

Table 36 Monthly Distribution of Hydro Power Generation, by Industry Group, 1996 39

Table 37 Provincial Distribution of Hydro Power Generation (millions Mwh), 1996 39

List of Figures

Figure 1. Water Recycling Rates in Canadian Industry i

Figure 2. A Generalized View of an Industrial Establishment Water System 2

Figure 3. Water Intake in Manufacturing 5

Figure 4. Water Recycling Rates in Manufacturing 6

Figure 5. Wastewater Discharge in Manufacturing 8

Figure 6. Water Consumption Rates in Manufacturing 9

Figure 7. Water Flow Characteristics in Manufacturing 12

Figure 8. Water Flow Characteristics in Mineral Extraction..... 13

Figure 9. Water Flow Characteristics in Thermal Power Generation 15

Figure 10. Number of Manufacturing Establishments Surveyed 18

1. Introduction

1.1 Background

This report highlights the findings of the 1996 Industrial Water Use Survey. Data for some 4,560 of 6,118 establishments surveyed in the manufacturing, mineral extraction and thermal power sectors are included in this report, with the remaining non-respondents imputed for, as detailed in the methodology section of this report (Table 1). A survey of this type has been conducted every five years since 1972 by Environment Canada and Statistics Canada, although the sample has varied for each survey. The main purpose of the report is to provide information regarding the volume of water use, end uses, water treatment and cost of water in Canada for industrial users. In order to expedite comparisons, percentages and numbers from the 1991 report are often indicated in brackets following the equivalent 1996 values.

1.2 Report Outline

This first chapter outlines the layout of the report, and gives definitions of some basic terminology used in the report, including explanations of the terms "water consumption' and 'gross water use'.

The second chapter of the report deals with the manufacturing sector and reports results at both national and provincial levels for the 14 industry groups which comprise the manufacturing sector. Information related to the water intake, discharge, recirculation is presented along with calculated gross use and consumption of the sector. Water acquisition and total costs are also presented. A similar breakdown by province is also provided. All findings are compared to those of the 1991 Industrial Water Use Survey and significant changes are noted.

The third and fourth chapters follow the structure of the second, but give the findings for the Mineral Extraction and Thermal Power Sectors. Also, data is further aggregated at the regional rather than the provincial level in order to maintain the confidentiality of individual establishment questionnaire responses.

The fifth chapter details the methodologies used in survey design, distribution, and tabulation of the data received. Finally, Annex 1 contains the detailed tables which are referred to at various points in the report.

1.3 Basic Definitions

In documenting industrial water use, five basic parameters are of interest: water intake, recirculation, gross water use, water consumption, and wastewater discharge. Figure 2 shows the relationships between these parameters. The same parameters have been used in all of the Canadian industrial water use surveys, and are consistent with those used in other nations.

Total water intake refers to the total amount of water added to the water system of the establishment to replace water discharged or consumed during production. It may be broken down into the amounts withdrawn from various sources (e.g. surface water, groundwater, etc.) and the amounts used for various purposes, or end uses. The latter refers to the initial use of water in these purposes – cooling, processing, condensing, and steam generation, and sanitary and other purposes. Cooling and condensing water refers to that water used for the production of steam or the dissipation of waste heat. Processing water refers to water that comes in contact with an intermediate or final product of the manufacturing operation. Sanitary water use serves basic human sanitary requirements at industrial establishments.

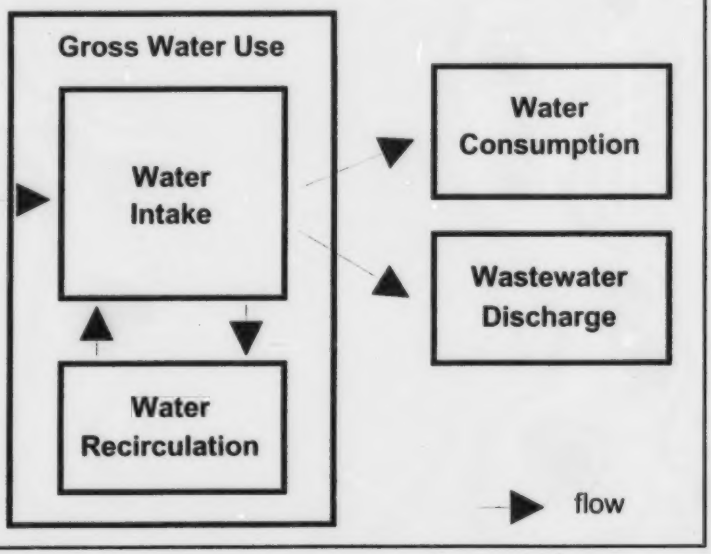
Recirculated water (recirculation or recycling) refers to water used more than once in an industrial establishment, and in Canada applies mainly to cooling and processing activities. Recirculation does not refer to water used a number of times within a particular process subsystem of an establishment but only to water that leaves a particular process subsystem and re-enters it or is used in another process. Recirculation and water intake combine to form the water input system of an establishment.

Gross water use refers to the total amount of water used in the production of the product. It is the sum of total water intake and water recirculation.

Water consumption refers to water that is lost in the production process. In other words, consumed water is not returned to its original source. The two major portions of consumed water are escaped steam and the incorporation of water into a product, as for example in the production of soft drinks. Water consumption is a strictly "local" concept for the purposes of this report, and refers to water not returned to the source of abstraction *in the vicinity of the establishment in question*. In the broader context, because of the earth's water cycle, water is never really "consumed." For example, evaporated water falls back to the earth in the form of precipitation, and is not "lost" to the environment as a whole. In this report, "consumption" is an accounting concept used to describe the water balances at single establishments only.

Wastewater discharge refers to water that is returned to the environment in the form of water usually close to the establishment. Discharged water may be treated or untreated. Together, water discharge and water consumption form the effluent subsystem of the establishment. The sum of these two parameters is approximately equal to the total water intake of the establishment.

Figure 2 A Generalized View of an Industrial Establishment Water System



On the basis of the preceding section, two identities can be used to quantify industrial water use.

(1) On the intake side,

$$I + R = G$$

Where:
I = the quantity of water intake
R = the quantity of recirculated water
G = the quantity of gross water use

and

(2) On the discharge side,

$$I - C = D$$

Where:
I = the quantity of water intake
C = the quantity of water consumed
D = the quantity of water discharged

The survey on which this report is based collected data on intake, recirculation, and discharge. This allows the other two parameters to be calculated.

2. MANUFACTURING WATER USE AND COSTS

2.1 National Sectoral Characteristics

Water forms an essential requirement and input to the manufacturing process, regardless of the industrial sector. Industry would not be able to function without water to serve cooling and processing purposes and to act as a catalyst and to convey waste materials. The availability of water supplies in sufficient quantity and quality is one of several important considerations in the locations of most industrial establishments. Therefore, it comes as no surprise that the overwhelming majority of Canadian manufacturing establishments are located adjacent to large sources of water.

Given the huge volume, and for the most part the adequate quality of these sources, it is also no surprise that Canadian manufacturing establishments have tended to use water extensively, with few considerations for conservation, recycling and reuse. By 1996, however, this has begun to change, as indicated by increasing recycling rates.

2.1.1 Intake – Sources, Purpose and Treatment

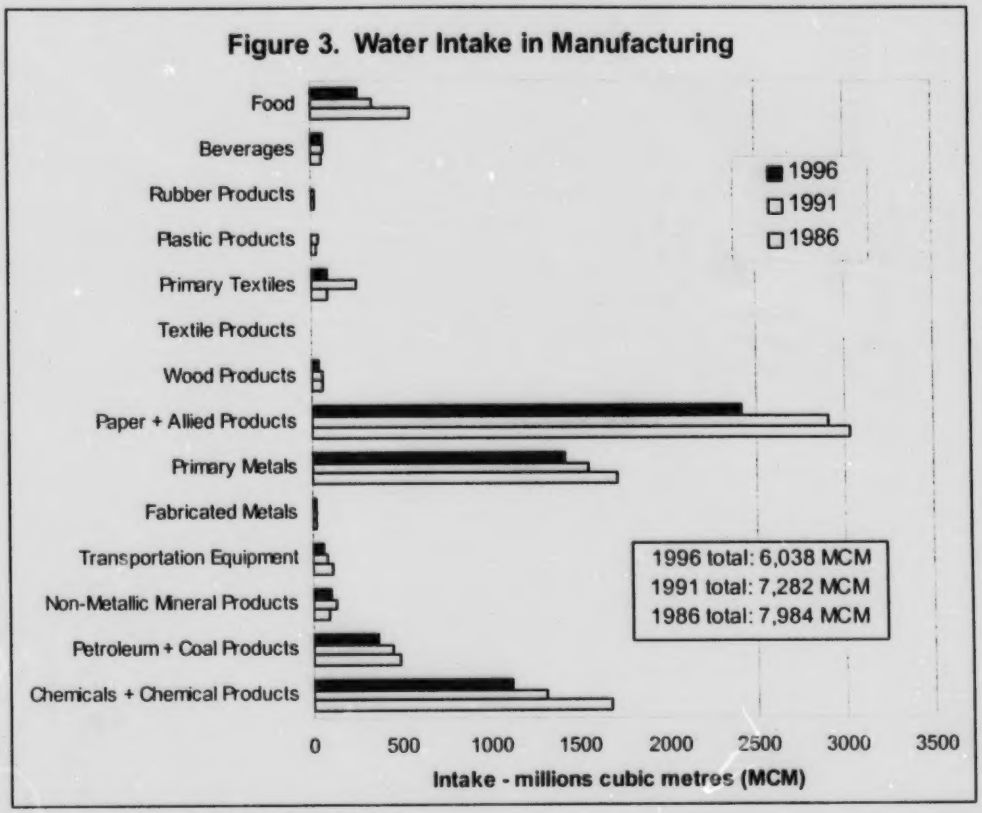
Total reported water intake in 1996 was 6,038 million cubic meters (MCM) (Table 3). This is down 17% from the total reported 7,282 MCM in 1991, which continues the trend from 1986, when it was 7,984 MCM (Figure 3).

The manufacturers surveyed obtained 4,943 MCM or 82% (6,100 or 83% in 1991) of their water supply from self-supplied freshwater surface sources (Table 4), down slightly from 1991 results (which were similar to 1986). An additional 9% derived from public utilities, a decrease of about 1% from 1991 (but up from 1986 at 8%). Approximately 3% of the total came from fresh groundwater sources and 3% from other freshwater sources. The remainder, at 3%, came from brackish sources (mainly tidewater).

A notable, but expected, difference emerged with regard to water source between industries dominated by large establishments and those dominated by relatively small establishments. The latter tend to draw a much larger proportion of their water supplies from public utilities, largely for two reasons: the fact that public supplies are cheaper than the cost of self supplied water systems, and the need for potable water for many of the smaller establishments.

For example, the beverage industry, composed generally of many relatively small water users, withdrew 67% of its total responding intake from public sources (57% in 1991). This industry was characterized not only by small establishments but by a requirement for high quality intake water. Thus, it relied upon public supplies for much of its water. Another industry, fabricated metal products, was dominated by small and mid-sized establishments and revealed a similar dependency of 62% on public water supply (58% in 1991). In contrast, the four largest water withdrawing industries – paper and allied products, primary metals, chemicals and chemical products, and petroleum and coal products – withdrew relatively small quantities from public sources. These industries were characterized by fewer and generally larger establishments than those of the beverage and fabricated metal products industries. In 1996, the transportation equipment industry revealed the largest dependency on public sources, 92%, down slightly from 95% in 1991.

Data on the initial use of water in manufacturing (Table 6) are surrogates for the end uses of water in the sector. Processing water accounted for 49% of intake in 1996, a reversal of 1991 when cooling, condensing, and steam generation was the largest initial use of new water taken into establishments, accounting for 49% of total intake declining to 47 % in 1996. The remaining uses, sanitary and other uses, accounted for the remaining 4% in 1996, as in 1991. Cooling, condensing and steam generation accounted for the largest



Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

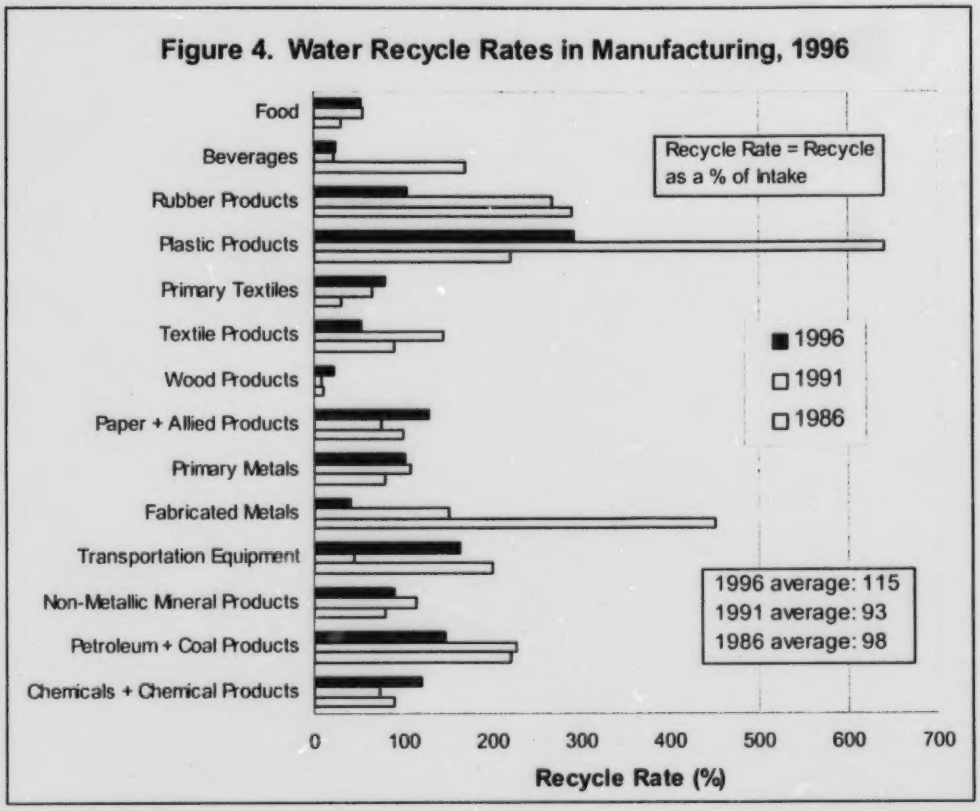
proportion of initial use in 11 of the 14 industries surveyed. However, the largest water-using industry, paper and allied products, used most of its new water for processing, specifically 76% in 1996 (which is similar to 1991), thereby having a significant impact on the total amount of processing water reported in Table 6. The other three major water users reported that more of their intake used in cooling and condensing than in processing.

Manufacturers treat large volumes of intake water prior to use (Table 5). Many establishments employ two or more treatment processes prior to use, which would mean that the total amount of treatment would substantially exceed the total water intake reported in Table 4.

Screening, followed by filtration, and chlorination and disinfection comprised the most frequently used pre-treatment types, used by industries. The "other" category included processes like dechlorination and distillation, which were not easily classified to other groups. Treatment of intake water is tailored to the quality needs at the respective establishments.

2.1.2 Water Recycling

The recycling rate is the ratio of recycled water over water intake and represents the efficiency with which water is used. The manufacturing establishments increased recycling rates from 93% of intake in 1991 to 115% in 1996, a notable improvement (Figure 4). This increased efficiency of use allowed the manufacturers to reduce water intake by 17% while reducing gross water use by only 8%.



Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

The recycling rates varied substantially among all industry groups, ranging from a low of 22% in the wood products industry (9% in 1991) to a high of 292% in the plastic products industry (641%). The three largest water-using industries, paper and allied products industry at 128% (75%), primary metals at 102% (108%), and chemicals and chemical products 121% (74%) reflect the national average. The other two major users – petroleum and coal products, and food industries – had recycling rates of 146% (227%) and 54% (56%) respectively.

2.1.3 Discharge – Discharge Points and Treatment

Wastewater from responding manufacturing establishments totalled 5,486 MCM, down from 6,762 MCM in 1991 (Figure 5), and discharged to the following points: public sewers 14% (10% in 1991), private surface water disposal 70% (74%), tidewater 16% (14%), and less than 1% to ground water and other uses (slightly over 1% in 1991).

In 1996, the textile products industry group reported discharging 100% of its effluent to public sewers. The plastic products industry discharged 82% of its effluent to the public sewers, with beverages next at 81%. The chemicals and chemical products group discharged about 93% to fresh water bodies, followed by non-metallic mineral products at 86%, and primary textiles at 84%. The petroleum and coal products group and the paper and allied products group also reported significant discharges to tidewater at 31% and 28% respectively. Of all industries, the food industry distributed its effluent more evenly with over 39% to public sewers, 30% to fresh water bodies and about 27% to tidewater sources (Table 9).

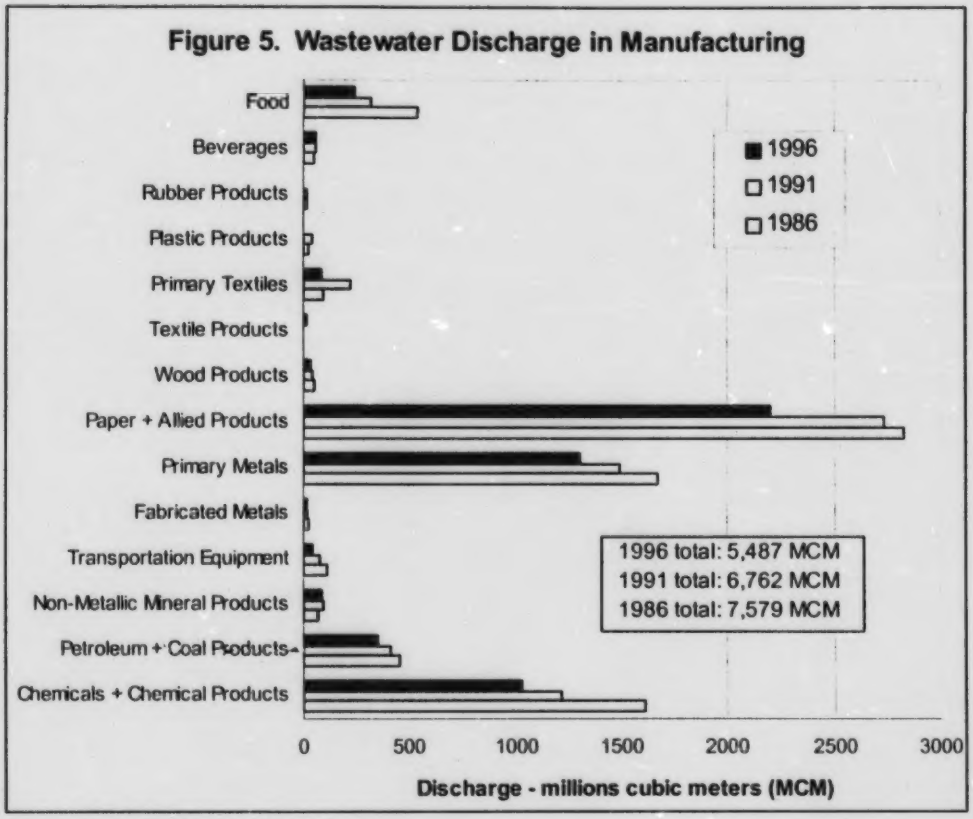
The use of various discharge points was related directly to the magnitude of the wastewater discharged, the location of the establishment, and also the characteristics of the pollutants in the wastewater. The food and beverage industries, being composed of relatively small water users, usually do not have sufficient water discharges to justify building and operating individual waste treatment facilities. There were, of course, exceptions to this general point, and many establishments in the industry pre-treated their waste before discharging it to public sewers. Also, wastes from food and beverage establishments, being composed mainly of biochemical oxygen demand (BOD) and suspended solids (SS), tend to be compatible with municipal waste treatment processes. On the other hand, the larger establishments of other industrial groups generate large volumes of waste. Often, these volumes are too large to be treated by municipal treatment establishments, or some of the pollutants generated by large industries are incompatible with municipal waste treatment processes, resulting in the need for internal treatment and subsequent direct discharge to receiving waters.

Many of the establishments surveyed provided some type of treatment to their wastewater prior to discharge. The quantities of waste involved (Table 10) are classified by the generic type of treatment. Primary treatment refers to the use of mechanical methods of treating wastes, such as screening, coagulation, and filtration. Secondary treatment refers to the use of processes depending upon some form of biological treatment to reduce the biochemical oxygen demand of the effluent. Activated sludge and trickling filter methods are common forms of secondary treatment. Tertiary treatment refers to the use of methods to "polish" the effluent subsequent to secondary treatment. One common form of tertiary treatment is phosphorus removal.

The same physical volume of water may be processed by more than one level of treatment. For example, it is common for an establishment to treat its wastes by primary methods initially and then by secondary methods prior to final discharge. Thus, a "total treatment" column in Table 10 has been omitted. The brief discussion below examines the data within each column.

A sum of treatment levels gives a total of 5,509 MCM of effluent that was treated by responding Canadian manufacturers in 1996, of 5,486 MCM of effluent. However, there was substantial double counting in compiling these treatment data, meaning that the proportion of waste treated was almost certainly much smaller than this. One could assume that wastes treated at the two "advanced" levels underwent primary treatment initially. Because the figures for secondary and tertiary treatment were significantly under the primary treatment volume, it is likely that the former volumes are "cascaded" through the "advanced" levels of treatment, where multiple such treatment levels were indicated. Thus, on that assumption we can state that just under 3,200 MCM of discharge (i.e. about 58% of manufacturing discharge) was treated at some level. Therefore, the best estimate is that just over 2,300 MCM (42%) of discharge from manufacturing establishments was given no discharge treatment of any kind. This is an improvement over the 1991 estimate of 50% with no treatment. The amounts of water treated under each category of treatment were distributed among the industrial groups in roughly the same way as other characteristics of water use.

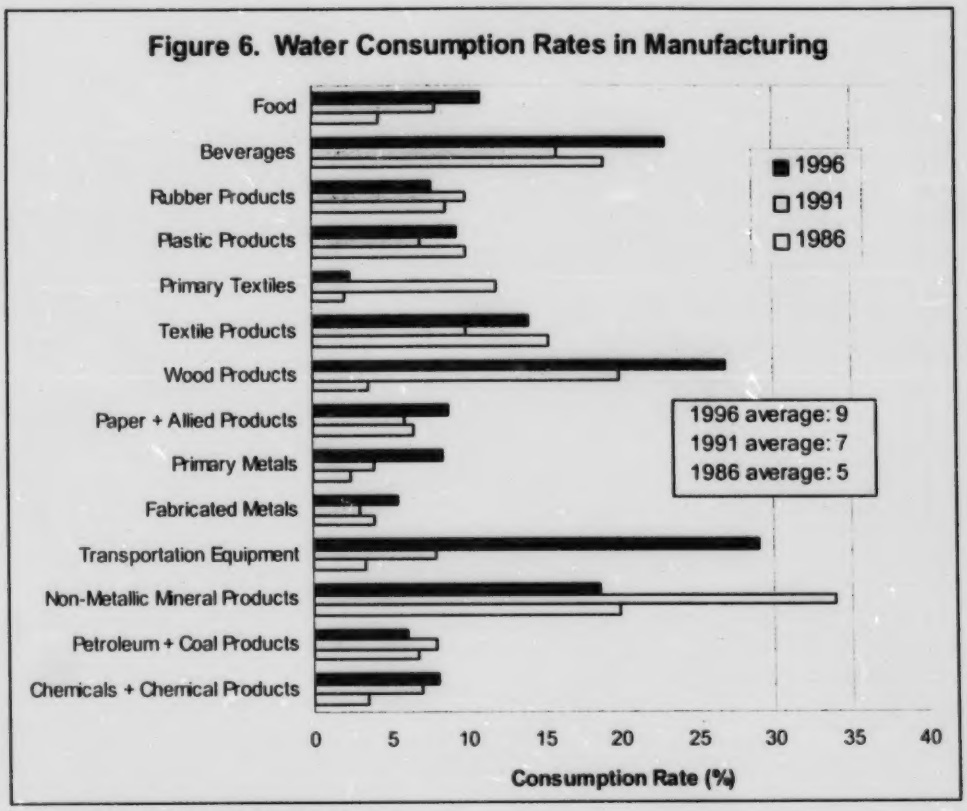
The largest amount treated in all categories was accounted for by the paper and allied products industry, with 76% (1,671 MCM) of the total amount (2,207 MCM total discharge, Table 9) treated by primary methods, 83% (1,825 MCM) of the total treated by secondary methods, and 5.9% (131 MCM) of the total treated by tertiary treatment (Table 10). This assumes multiple treatments of a level, in one facility, are treating the same water. This dominance by the paper and allied products industry reflects efforts made by this industry during the 1970s and the 1980s to install pollution control devices, though specifics through the early 1990s are not known. The primary metals, petroleum and coal products, and chemicals and chemical products groups accounted for the next most significant amounts in terms of the quantities of wastes treated.



Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

2.1.4 Consumption Rates

Consumption rates provide a percentage value of the amount of water lost during production at the individual establishment level; most commonly through evaporation or incorporation of water into products (e.g. beverages). Approximately 5,487 MCM was discharged to ambient water bodies adjacent to the establishments or to municipal sewer systems. Water consumption was estimated to be 552 MCM or approximately 9 % of the total withdrawal (Table 3). This is a small increase in consumption from the 520 MCM, or 7% of total withdrawal reported in 1991, which continues the trend from 1986, when the rate was just 5% (Figure 6).



Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

The five largest water-using industries covered by the survey – paper and allied products, primary metals, chemicals and chemical products, petroleum and coal products, and food products industries – accounted for 86% of the total sector water consumption in 1996, versus 78% in 1991.

Sector-wide, the rate varied from a low of 2% (12% in 1991) for the primary textiles industry to a high of 29% (8% in 1991) in the transportation equipment industry. Employment changes in this survey group may be evidence of structural changes in these industry groups, in that primary textiles employment was down by over 9% since 1991, despite more establishments being surveyed for 1996. In transportation equipment it was up by almost 40% in that time with the number of establishments surveyed up by 45% (Tables 2 and 3). In these same industries, water intake was down 66% and 20% respectively, over the same time period, even though significantly more establishments were surveyed in 1996 in both industries. Other industries also reported substantial changes in their consumption rates, with rates of 19% (34% in 1991) in the non-metallic mineral products, and a doubling in the primary metals (8% from 4%) and fabricated metals (6% from 3%) sectors.

2.1.5 Water Acquisition Sources and Costs

As in the previous surveys, such as 1991, the 1996 survey collected data on the costs of water acquisition, intake treatment, waste treatment, and water recirculation (Tables 11 to 14). The costs of water acquisition consisted mainly of the amounts paid by establishments to water suppliers, normally the local public utilities for water services or in many cases, the cost of the establishment intake licence usually paid to provincial water agencies. These data constitute only part of the total cost of water acquisition to the industries surveyed. Not included in Tables 11 to 14 were data on the capital costs or depreciation of self-supplied water acquisition facilities, although most of these establishments did include their operation and maintenance costs incurred. The cost of waste treatment usually referred to the annual operation and maintenance costs of in-house treatment, but may also have included sewer surcharges levied by municipalities. No attempt was made to estimate costs for non-respondents for any of the cost categories, nor to adjust values for inflation – all dollar values given in this report are for the individual survey years in question.

The cost of water acquisition reported totalled almost $338 million in 1996, down considerably from the $812 million in 1991. This relative decline was due to large at-establishment water development costs in the primary metals and paper and allied products industries in 1991. In 1996, the primary metals industry and the food products industry accounted for the largest portions of this $338 million acquisition cost, at 21% and 20% respectively. The remainder ranged from 15% for the paper and allied products industry, to 11% for chemicals and chemical products down to 1% for rubber products. The payment to pubic utilities category comprised the largest amount at 58% of the total, with 41% of the total attributed to the at-establishment operation and maintenance costs category and about 1% in the provincial licence fees category. Of the amount paid to the public utilities, the food products industry was the largest contributor at 28%, followed by the chemicals and chemical products industry at 13%, and transport equipment industry at 12%. In the case of the food products industry, this finding denotes the reliance of the small to middle-size establishments of these industries on potable water supplied by municipalities. This same dependency is also illustrated by the beverage industry.

2.1.6 Costs of Water Recirculation and Water Treatment

Tables 13 and 14 provides the data for the other cost questions asked on the questionnaire. These costs are discussed under the following three components: costs associated with intake treatment, water recirculation and discharge treatment. As mentioned above, all dollar values given in this report are for the individual survey years in question, with no attempts to adjust values for inflation.

Intake treatment costs totalled $140 million in 1996, up from $122 million in 1991 (Tables 13 and 14). The data on intake treatment costs reflected the dominance of the four major water-using industries: paper and allied products, primary metals, chemicals and chemical products and petroleum and coal products. These four water users plus the food and beverage industries spent over 90% of the total cost reported for intake treatment. The paper and allied products industry alone spent about $46 million or 33% of the total.

The total recirculation costs for 1996, was $145 million, up from $97 million in 1991 (Tables 13 and 14). The costs of water recirculation reflected the relative importance of recirculation to the same four major water-using industries, which account for over 72% of the total cost. The paper and allied products industry again spent almost $46 million, or about 32% of these costs. The primary metals industry contributed $36 million, or 25%, chemicals and chemical products spent $13 million, or 9%, and petroleum and coal products spent $9.1 million, or 6%. In addition to these big four, the textile products group also spent over $22 million in 1996, or about 15% of the total recirculation costs.

The total 1996 cost of discharge or waste treatment was reported at $402 million, up significantly from the $222 million in 1991 (Tables 13 and 14). Of this total, the paper and allied products industry alone spent $228 million, or 57% of this total. The combined costs of the other three large water users – the primary

metals, chemicals and chemical products, and petroleum and coal products groups – followed the paper and allied products industry at about $110 million, or 27%. The other significant costs for waste treatment were incurred by the food and the transportation equipment industries, at $28 million and $15 million, respectively.

2.2 Provincial Sectoral Characteristics

Table 16 summarizes the characteristics and patterns of water use found in the provinces and regions in 1996. Data for the Yukon and Northwest Territories have been combined under the heading "Territories." Ontario accounted for 50% (47%) of the total Canadian manufacturing water intake reported, followed by Quebec with 19% (22%) of the total, and British Columbia with 17 % (16%). In contrast, Prince Edward Island and the territories accounted for an insignificant proportion of the total. This distribution of water intake among the provinces reflected provincial industrial structures.

Recycling and consumption rates by province are also given in Table 16. In general, the recycling rates in the Atlantic provinces (the four eastern provinces) were among the lowest in Canada. These lower recycling rates resulted from several factors. First, water is more readily available in the Atlantic provinces than in many other areas, reducing the need for recirculation. Also, the industrial mix of the region was such that industry groups with higher recycling rates, such as petroleum and coal products and chemicals and chemical products, were not predominant. Finally, the industrial base of the Atlantic provinces may still be older than that of the rest of Canada and thus employ older technological methods that do not recirculate large amounts of water.

2.3 Conclusions

Water use efficiency has increased markedly in the manufacturing sector. The recycling rate increased to 115% in 1996 from 93% in 1991, and 98% in 1986. This signifies a notable turnaround of the trend between 1986 and 1991 (Figure 7). There are two manufacturing industries that should be highlighted: the paper and allied products industry and the chemicals and chemical products industry. Both of these account in large part for the reduction in water intake and increases in water recirculation in the Manufacturing sector.

Withdrawals by industries characterized by large establishments such as paper and allied products were mainly from private freshwater sources, while industries dominated by smaller establishments such as the beverage industry tended to draw from public utilities. The industries making the largest withdrawals from water sources in Canada were paper and allied products, primary metals, petroleum and coal products, and chemical and chemical products.

There was also a reversal in the purpose of water use from the 1991 survey. In 1996 more water was used as process water than for cooling, compared to 1991 when it was mainly meant for cooling, condensation and steam generation. This perhaps accounts for the increase in water consumption to 9% in 1996, up from 7% in 1991, and 5% in 1986.

Wastewater discharge figures indicated that an estimated 42% of manufacturers' discharges received no treatment at all – and the bulk of these discharges were directly to surface waters. Overall, however, wastewater discharge volumes were down from 1991 levels, and the percentage not treated was also down from an estimated 50% in 1991.

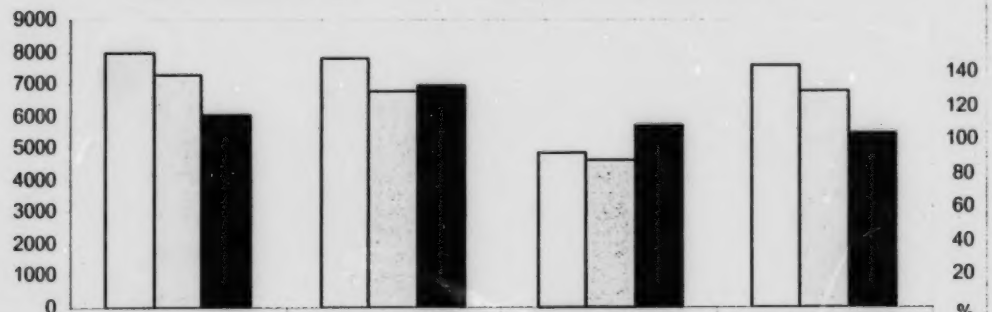
It should be noted that no qualitative measurement of pollutant loads or dispersion rates were included as part of this survey. Thus no assumptions can thus be made regarding any change in total pollutants released resulting from the reported increased recirculation of water in the manufacturing industry combined with the increased proportions being used in manufacturing processes (as opposed to cooling) and the high

percentage of the discharges being untreated. As a result of these factors, the decrease in discharge volumes may or may not have been accompanied by an actual decrease in pollutants released into the environment.

Water acquisition, recirculation and treatment costs totalled over $1 billion in 1996 for all of Canadian manufacturing compare to almost $1.3 billion in 1991. The cost of water acquisition decrease significantly from 1991 to 1996, whereas discharge treatment costs increase considerably. Payments to public utilities accounted for 58% of the $338 million acquisition costs, paid mainly by smaller establishments. Of the $402 million in discharge treatment costs, paper and allied products industries paid for 57% of the total.

Provincially, of survey respondents, Ontario accounted for 50% of the water intake for manufacturing purposes in Canada, followed by Quebec at 19% and BC at 17%. This reflects the heavier concentration of manufacturing industries in these provinces.

Figure 7. Water Flow Characteristics in Manufacturing



	Intake (MCM)	Recycle (MCM)	Recycle Rate (%)	Discharge (MCM)
1986	7,984	7,813	98	7,579
1991	7,282	6,807	93	6,762
1996	6,038	6,958	115	5,487

Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

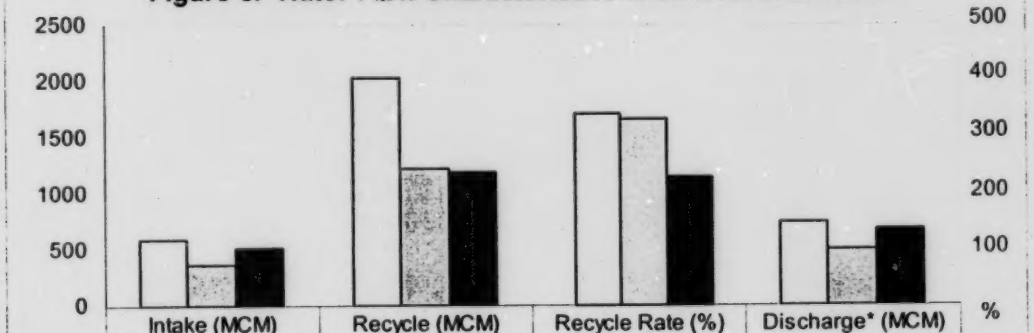
3. MINERAL EXTRACTION WATER USE AND COSTS

3.1 National Sectoral Characteristics

For the purposes of this survey, the mineral extraction industry consisted of three mining industry groups - metal mining, non-metal mining, and coal mining. Technical difficulties prevented the inclusion of crude petroleum and natural gas establishments, which had been surveyed in previous years. Due to confidentiality restrictions under the federal Statistics Act, the summary results contained in this paper are reported at the regional level, as opposed to the more detailed provincial level provided for the manufacturing sector. Also, the discussion is much shorter, because the basic concepts used are similar to those employed in the manufacturing sector.

In 1996, the mineral extraction establishments surveyed had a combined water intake totalling 518 MCM (364 MCM in 1991), an increase of 42%, which when combined with the recirculation of 1,197 MCM (1,224 MCM) yielded a gross water use of 1,715 MCM (1,587 MCM) (Table 17, Figure 8). The recycling rate for the three mining sectors decreased from 336% in 1991 to 231% in 1996, a decreased efficiency of water use. The sector had an 8% increase in their gross water use. The recycling rate for the mineral extraction sector is much higher than that for manufacturing, primarily because of the water recirculation from tailings ponds (Table 17).

Figure 8. Water Flow Characteristics in Mineral Extraction



	Intake (MCM)	Recycle (MCM)	Recycle Rate (%)	Discharge* (MCM)
1986	593	2,037	344	734
1991	364	1,224	336	499
1996	518	1,197	231	672

* Discharge values are estimates only. See Table 17 or Table 26 in Annex 1.

Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

Because the question pertaining to wastewater discharge included the mine water, namely the drainage of groundwater from many of the mines, discharge totals often exceeded intake, causing consumption to be mathematically negative.

The metal mines, the largest mineral extraction group surveyed, were the largest water users in all parameters in 1996 as in 1991. The mineral extraction industries withdrew most of their water (Table 18) from self-supplied surface freshwater bodies 82% (78%), with the second source of supply being self-supplied fresh groundwater sources at slightly under 8% (8%). Processing uses, at 72% (75%) accounted for the largest amount of intake water in this sector (Table 19).

Chlorination and disinfection dominated the methods of intake treatment employed (Table 20) followed by screening, other treatment methods, filtration, and hardness and alkalinity control categories. Total water recirculation in mineral extraction industries in 1996 was reported as 1,197 MCM, with 93% of that used for processing. Much of this was recycled from tailing ponds.

Freshwater bodies accounted for the largest proportion 78% (59%) of responding water discharge from mines in this sector (Table 22). The amounts of water transferred to tailings ponds was estimated at 15% (20%) which reflected the importance of the tailings recovery processes in the metal mines. As noted above, much of the water recirculated by the metal mines was derived from tailings ponds for process reuse.

Much of the effluent from all three mining sectors received at least primary treatment (Table 23). Metal mines provided all three levels of treatment to cleanse their effluent before discharge. As is common with the manufacturing sector, the primary (mechanical) waste treatment type predominated in the mining sector. Much of the settlable waste from ore processing remains in tailings ponds adjacent to most mine sites. However, settling methods will not remove substances requiring more advanced forms of treatment, especially for toxic removal and by-product recovery. Thus, mining may generate a wide variety of pollutants that can damage the quality of streams and lakes. The offsetting factor to this point is that mines are generally in remote locations, away from major concentrations of population. However, this fails to take account of harm done to the environment, and to the fish and wildlife dependent on it. Therefore, the lack of advanced waste treatment is an unsustainable practice that needs to be addressed further in future.

The reliance on self-supplied intake sources in all three groups is reflected in the water acquisition costs. The in-house operating and maintenance costs reported by the metal mines accounted for approximately 74% (93%) of these expenditures (Table 24). Only the non-metals group paid more to the public utilities for their withdrawals 71% (53%) than on in-house operating and maintenance costs. As in all other parameters, the metals group incurred the largest costs overall at about 60% of the total acquisition costs.

3.2 Regional Sectoral Characteristics

Table 26 examines the mineral extraction water use data on a regional basis. The spatial distributions indicated reflect the regional distribution of mining activity in Canada. Establishments in the Atlantic provinces and Quebec tended to have higher recycling rates than the national average for the sector. This is consistent with previous surveys. The reasons for these higher levels of recirculation are not being delved into here, but the industry composition would play a significant role.

3.3 Conclusions

The mineral extraction sector show a decrease in recycling rates, from 336% in 1991 to 231% in 1996, resulting from an increased of intake of 42%, as recirculation decreased only marginally. Metal mines were the largest water users in this sector.

Surface water was the main source of intake, and process uses the dominant purpose for water use at 72% of all uses, although this was down slightly from 1991. Discharges continued to receive little treatment beyond primary and were sent mainly to freshwater bodies.

In-house operating and maintenance costs were the largest part of water acquisition costs, at 74%, reflecting the reliance on self-supply of water and the costs of water reuse from mining operations. Discharge treatment was the single largest cost component overall, at 47% of the total.

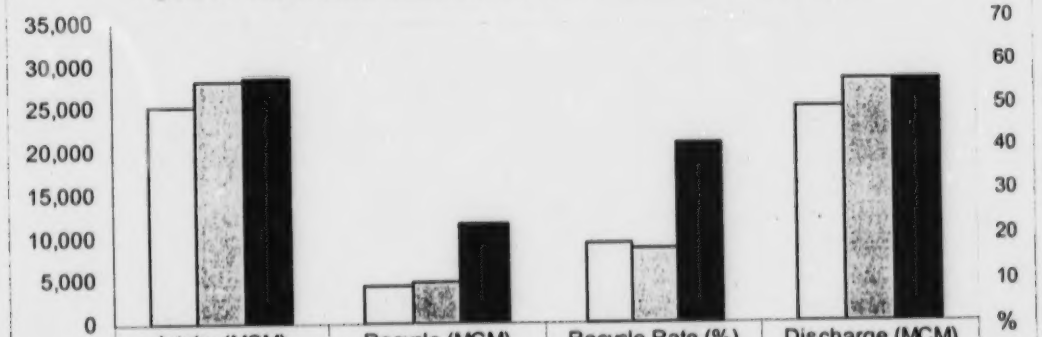
4. THERMAL POWER WATER USE AND COSTS

4.1 National Sectoral Characteristics

Water use for thermal power generation was the largest of the industrial sectors surveyed. In 1996, electric power establishments accounted for over 99% of intake in the sector, at 28,664 million cubic meters (MCM) (28,358 MCM in 1991), of a total reported 28,750 MCM (Table 27, Figure 9). The industrial manufacturing establishments producing electricity and steam for their processes accounted for the remainder. Of these industries, paper and allied products dominated, followed by chemicals and chemical products and primary metals. This is a change from 1991, when the primary metals groups was the largest water user, followed by paper and allied products, and chemicals and chemical products. Although, in 1996 there were establishments in both the manufacturing and mineral extraction sectors that practise co-generation of power and steam for their processes, they have been included only in their sectoral results. Therefore, there is no statistical overlap with the thermal establishments.

Surface freshwater bodies made up the principal sources of water for thermal power generators at approximately 91%, (92% in 1991), with the secondary source being tidewater at 6% (8%), with the later applying solely to the electrical utilities (Table 28). The discharge data show that 92% (as in 1991) of the effluent was discharged to surface freshwater bodies, with tidewater being the only other significant destination at 7% (Table 31).

Figure 9. Water Flow Characteristics in Thermal Power Generation



	Intake (MCM)	Recycle (MCM)	Recycle Rate (%)	Discharge (MCM)
□1986	25,364	4,480	18	25,093
□1991	28,358	4,810	17	28,225
■1996	28,750	11,655	41	28,242

Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

Because of the volumes of water involved, most of the discharge from thermal power establishments flowed to independent surface water sinks, principally freshwater lakes. Very small portions of the water (mainly that from sanitary uses) went to public sewers. Several establishments, especially in the Prairie region, used surface water basins as part of their recycling systems. In fact, two establishments reported zero-discharge systems. The thermal power industry, which in the past had a dismal record of water recycling (at about 17% of 1991 intake), reported a significant increase in recycling by 1996, to 11,655 MCM of the reported intake of 28,750 MCM, giving a recycling rate of 41%. Although these changes reflect the greater recycling methods employed by the newer establishments, the older establishments still generally use their cooling water only once before discharging it back to its source.

The most frequently used process to treat intake water was screening, at 24,168 MCM, followed distantly by hardness and alkalinity control at 1,836 MCM, chlorination and disinfection, filtration, and corrosion and slime control (Table 29). The electrical utilities dominated all categories, with paper and allied products following, in total treated volume.

The survey data on costs for water acquisition (Table 32) reveal that the paper and allied products industry contributed $7.4 million to the total costs of over $13 million. This is greater than the $5.5 million spent by the electric power utilities group – a much larger user. The electrical power industry dominated the intake treatment costs category – by far the largest expenditure category – spending $7.14 billion, which amounted to 99.7% of all reported water costs in the sector.

4.2 Regional Sectoral Characteristics

Water use in the thermal power sector was concentrated in the regions with the highest recirculation rates, the largest number of establishments, and the largest establishments. It is therefore dominated by Ontario and the Prairie provinces respectively, as Ontario had much larger withdrawals of water as well as more recirculation in 1996, even though the Prairie provinces had more establishments, and high levels of water recirculation. The Atlantic provinces were the third largest gross water using region in this sector. These regions rely more heavily on the electricity generated by thermal establishments as revealed in the generation totals (Table 33). Separate water intake tables have been created for the annual and monthly totals on both an industry group and a regional basis, which show Ontario electrical power generators as being responsible for the intake of 81% of all reported water in the sector, in 1996 (Table 35).

4.3 Conclusions

Electric power establishments account for over 99% of water intake in the thermal power generation sector, with the paper and allied products industry being the largest non-electrical power establishment user. This represents a change from the 1991 survey when the primary metals groups occupied the second position.

The largest change from the 1991 survey was the substantial increase in water recirculation, which increased from 17% of intake to over 40% of intake in 1996.

Acquisition costs for water in the thermal power sector were paid mainly by the paper and allied products industry and electrical power generation industries. The vast majority of the intake treatment costs in the thermal power sector were paid by the electrical power generation industry, at 99.9%. Intake treatment costs accounted for 99.8% of all the water-related costs in the sector.

Regionally, the largest users were in Ontario, the Prairie provinces, and the Atlanitic provinces, respectively. Ontario was where the establishments with the highest total reported intake and total reported recirculation were located, and the Prairie provinces were where the largest number of such establishments were located. Ontario had, by far, the largest withdrawals and recirculation of water, by volume, while at least some establishments in the Prairies provinces had very high levels of recirculation.

5. SURVEY METHODOLOGY

Sample Size

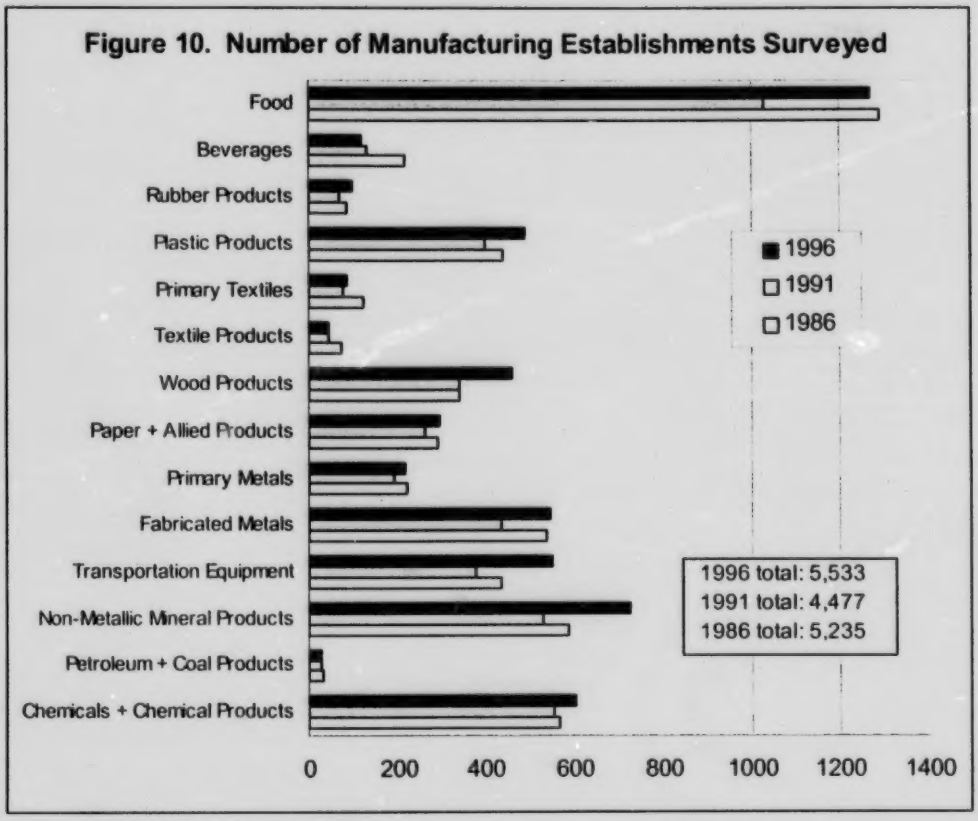
The 1996 Industrial Water Use Survey comprised a mailed survey to just over 6,100 industrial establishments conducted under the federal Statistics Act, and administered by Environment Canada. It did not survey all Canadian industrial operations, which numbered between 35,000 and 40,000 establishments in 1991. Resource constraints dictated this limitation. Sampling procedures were not used. Instead, the survey was sent to a pre-selected universe, and results imputed for non-respondents on the basis of results received.

Selection of Respondents

The survey included establishments in selected categories of the manufacturing, mineral extraction, and electric power sectors of the Canadian economy. The mailing list used has evolved over time, particularly with regard to the manufacturing sector, and, to add perspective, the development of this list is summarized here. During the first survey in 1972, questionnaires had been sent to a relatively large number of respondents who used very little water. To omit these smaller users, the 1976 survey was sent only to members of those industries classified as belonging to the 10 largest water-using two-digit SIC groups within the manufacturing sector. For these 10 groups, only those establishments that had received the long-form questionnaires during the annual Census of Manufacturing were selected. In 1981, the metal fabrication sector was added, because of its potentially high water use. Further revisions occurred for the 1986 survey, due largely to Statistics Canada's revision to the SIC system. For example, the food and beverage industry was split into two components, foods and beverages. Similar revisions lead to the survey of 14 manufacturing groups, again using a "universal" selection of long form respondents. The mailing list for 1991 was compiled on the same basis as that for 1986. In order to maintain continuity of the data, the same 14 industrial groups in the manufacturing sector were surveyed in the 1996 Survey.

The selection of establishments to be surveyed in the mineral extraction industry was based on the selection used in 1991. Basically, an attempt was made to include all significant operating mining establishments. All thermal power establishments in operation were included in the 1996 survey. As in 1991, a sub-section of the 1996 survey was devoted to the hydroelectric power generating establishments.

Relating to trend analyses – as given in the various figures in this report – the number of manufacturing establishments surveyed in the 1986, 1991 and 1996 surveys (Figure 10) do show some notable variation (Tate, 92, Tate, 95). This should be at least considered as a possible cause of some variation when comparing absolute numbers, though the size of the plants included or excluded from survey to survey is not specified. Comparison of recycling rates and consumption rates is less affected by this variation. This variation is not a significant factor in the other industrial sectors, which were more fully represented and had higher response rates.



Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

Response Rates

The number of establishments and the response rates obtained varied among the four sectors surveyed (Table 1). The manufacturing sector, with 5,533 questionnaires, comprised the largest sector surveyed. Of these questionnaires, 3,992 were returned, for an overall response rate of 72%. The remaining 1,541 establishments surveyed either (1) sent back returns that contained basic information such as employment, operating days, and product descriptions but little or no water use information, or (2) refused to respond. For both types of returns, water use information was estimated from the respondent data to obtain survey totals. For the mineral extraction sector, the response rate was much higher at 90%. In the two electric power sectors, completed questionnaires were received for all establishments. The aggregate response rate for the entire survey was 75% (Table 1).

Table 1
Responses for the 1996 Survey, by Sector and Rate (%)

Sector	Total Number of Questionnaires			Number of Respondents			Number of Non-respondents			Response Rate (%)		
year	1986	1991	1996	1986	1991	1996	1986	1991	1996	1986	1991	1996
Manufacturing	5,235	4,477	5,533	3,535	3,060	3,992	1,700	1,417	1,541	68	68	72
Mineral Extraction	277	203	173	248	180	156	29	23	17	90	89	90
Thermal Power	77	66	60	77	66	60	0	0	0	100	100	100
Hydro Power	358	358	352	358	358	352	0	0	0	100	100	100
Total	5,947	5,104	6,118	4,218	3,664	4,560	1,729	1,440	1,558	71	72	75

Sources: Tate, 92, Tate, 95, 1996 Industrial Water Survey

Estimation Procedures for Non-Respondents

As in the previous surveys, estimation procedures provided water use data for non-respondents in the manufacturing and mineral extraction sectors. These estimations used coefficients of water use per employee developed from the respondent data, for each industry at the four-digit SIC industry level on a provincial basis, multiplying each water use coefficient by the employment for the non-respondent establishments. The estimates were then added to the respondent data to provide aggregated results for each parameter. Where the provincial set of responses for a particular industry were too small to form reliable coefficients of water use per employee (judged to be fewer than three observations), coefficients from the national level were used to provide the estimates. No estimations were required for the electric power sectors, because the survey in these sectors was complete.

The assumption underlying the non-respondent estimates was that establishments in the same industry in the same province use essentially the same processes. Theoretically, this assumption is not wholly acceptable (Whittington, 1978; Tate, 1984), but was used here as an approximate means of obtaining complete estimates of water use by sector and spatial unit. In general, estimations were required only for the smaller establishments.

Survey Concepts and Methods

The 1996 survey was a collaborative effort by Environment Canada and Statistics Canada. Statistics Canada personnel guided the selection of potential respondents from the Censuses of Manufacturing, Mining and Energy, and undertook to receive the completed questionnaires using their system for "tracking" questionnaire surveys as they progress. Environment Canada staff undertook all other tasks, such as selection of industry (SIC) groups to be surveyed, questionnaire design, editing, data processing, and publication of the survey results.

ACKNOWLEDGEMENTS

The assistance of several persons was required to conduct this project. During the survey phase, Dave Scharf, of the Environmental Economics Branch, lead the project, answered respondent enquiries and assisted in the follow-up and estimation phases of the project. Fraser Brown, a summer student, was largely responsible for the data entry and also provided some assistance in the follow-up phase. Special thanks to Martin Lemire and François Soulard, both of Statistics Canada, who assisted in editing the manuscript for publication, and to Valerie Sexton, of the Environmental Economics Branch, Environment Canada, who assisted in the development of this report. The assistance of all these persons is appreciated.

REFERENCES

Tate, D.M. (1984). Industrial Water Use and Structural Change in Canada and Its Regions: 1966B1976. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Ottawa, Ottawa.

Tate, D.M. (1977). Manufacturing Water Use Survey, 1972: A Summary of Results. Ottawa-Hull: Department of the Environment, Inland Waters Directorate, Social Sciences Series No. 17.

Tate, D.M. (1983). Water Use in the Canadian Manufacturing Industry, 1976. Ottawa-Hull: Environment Canada, Inland Waters Directorate, Social Sciences Series No. 18.

Tate, D.M. and D.N. Scharf (1992). Water Use in Canadian Industry, 1986. Ottawa-Hull: Environment Canada, Ecosystems Sciences and Evaluation Directorate, Social Science Series No.24.

Tate, D.M. and D.N. Scharf (1995). Water Use in Canadian Industry, 1991. Ottawa-Hull: Environment Canada, Water and Habitat Conservation Branch, Social Science Series No.31.

Whittington, D. (1978). Forecasting Industrial Water Use. Laxenberg, Austria: International Institute for Applied Systems Analysis, Research Memorandum, 78-71.

ANNEX 1

Detailed Tables

All values in these detailed tables are derived
from the 1996 Industrial Water Survey results databases

In order to save space in the following detailed tables,
the term 'plant' will be used in place of the term 'establishment'.
The title 'Number of Plants' refers to the number of establishments
responding and imputed for, in the survey database, for that variable.

The term 'recycle' will be used in place of the term 'recycling'.

In these tables, the term 'Prairies' refers to the Prairie provinces
(Manitoba, Saskatchewan, and Alberta), and the term 'Atlantic'
refers to the Atlantic provinces (Newfoundland,
Prince Edward Island, Nova Scotia, and New Brunswick)

Table 2
Employment (number of persons) in Surveyed Manufacturing Plants, by Industry Group and Province, 1996

Industry Group	NF	PE	NS	NB	QU	ON	MB	SK	AB	BC	Terr.	Total
Food	10,813	3,456	10,456	12,399	30,230	49,303	5,818	3,587	11,408	12,308	0	149,778
Beverages	447	90	415	540	3,679	6,368	780	258	1,191	1,550	0	15,318
Rubber Products	0	0	3,400	19	3,197	10,493	214	0	317	275	0	17,915
Plastic Products	98	8	711	491	10,833	23,647	1,496	284	2,019	2,764	20	42,371
Primary Textiles	0	11	100	237	7,755	5,787	0	0	685	158	0	14,733
Textile Products	0	8	375	28	3,958	2,767	0	0	0	0	0	7,136
Wood Products	354	43	875	3,520	14,882	6,888	144	353	2,913	25,269	0	55,241
Paper + Allied Products	1,562	0	2,486	3,506	27,747	21,752	1,294	1,091	3,620	14,683	0	77,741
Primary Metals	0	0	730	549	19,782	44,469	640	839	3,815	2,746	0	73,570
Fabricated Metals	54	173	462	1,170	11,366	19,556	1,333	606	3,852	2,163	16	40,751
Transportation Equipment	767	351	4,266	3,600	28,886	148,280	3,424	124	1,518	5,352	0	196,568
Non-Metallic Mineral Products	343	79	902	862	9,354	14,691	912	415	3,262	2,931	28	33,779
Petroleum + Coal Products	345	0	241	262	1,368	2,585	0	420	1,500	622	10	7,353
Chemicals + Chemical Products	83	121	298	267	17,991	30,774	883	436	5,022	1,947	0	57,822
Total	14,866	4,340	25,717	27,450	191,028	387,360	16,938	8,413	41,122	72,768	74	790,076
%	1.9	0.5	3.3	3.5	24.2	49.0	2.1	1.1	5.2	9.2	0.0	100.0

Table 3
Selected Characteristics of Manufacturing Water Use (MCM water/year), by Parameter and Industry Group, 1996

Industry Group	Number of Plants	Employees (000's)	Intake	Recycle	Gross Water Use	Discharge	Consumption
Food	1270	149.8	269.5	145.3	414.9	240.0	29.5
Beverages	121	15.3	73.1	18.3	91.4	56.2	16.9
Rubber Products	97	17.9	12.3	12.9	25.2	11.3	1.0
Plastic Products	489	42.4	13.3	38.7	52.0	12.0	1.3
Primary Textiles	87	14.7	86.7	68.2	154.9	84.6	2.1
Textile Products	47	7.1	15.0	7.9	23.0	12.9	2.1
Wood Products	458	55.2	45.1	10.2	55.3	33.0	12.1
Paper + Allied Products	294	77.7	2,421.3	3,105.9	5,527.3	2,207.0	214.3
Primary Metals	217	73.6	1,423.0	1,447.9	2,870.9	1,303.0	120.0
Fabricated Metals	545	40.8	19.4	8.1	27.5	18.4	1.1
Transportation Equipment	549	196.6	65.4	107.3	172.7	46.4	19.0
Non-Metallic Mineral Products	727	33.8	102.3	91.8	194.1	83.1	19.2
Petroleum + Coal Products	27	7.4	370.5	541.4	911.9	348.0	22.5
Chemicals + Chemical Products	605	57.8	1,121.3	1,353.7	2,475.0	1,030.6	90.7
Total	5533	790.1	6,038.3	6,957.7	12,996.0	5,486.7	551.6

Note: See tables 15 and 16 for percentages and rates

Table 4
Water Intake in Manufacturing (MCM/year), by Source and Industry Group, 1996

Industry Group	Number of Plants	Fresh Water				Brackish Water			Total Intake
		Public Supplied	Self-Supplied			Self-Supplied			
		Municipal	Surface	Ground	Other	Ground	Tidewater	Other	
Food	1254	118.7	61.8	44.6	3.4	1.9	38.7	0.2	269.3
Beverages	121	49.0	16.1	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	73.1
Rubber Products	96	8.2	1.3	2.4	0.5	0.0	0.0	0.0	12.3
Plastic Products	482	7.0	4.8	1.2	0.1	0.1	0.0	0.0	13.2
Primary Textiles	87	34.6	51.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.5	86.7
Textile Products	47	13.1	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
Wood Products	454	18.8	16.4	9.5	0.2	0.1	0.1	0.0	45.1
Paper + Allied Products	292	70.4	2240.0	65.8	45.3	0.0	0.0	0.0	2421.3
Primary Metals	217	61.2	1314.0	22.9	12.8	0.0	12.1	0.0	1423.0
Fabricated Metals	543	12.1	6.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4
Transportation Equipment	547	59.5	4.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	65.0
Non-Metallic Mineral Products	725	19.5	36.3	9.9	36.0	0.0	0.4	0.0	102.1
Petroleum + Coal Products	27	11.4	249.0	2.5	1.3	0.0	102.1	4.2	370.5
Chemicals + Chemical Products	599	66.1	940.1	7.2	67.2	0.1	40.5	0.1	1121.3
Total	5491	549.6	4942.5	177.3	166.8	2.3	193.9	5.0	6037.4
%		9.1	81.9	2.9	2.8	0.0	3.2	0.1	100.0

Table 5
Water Intake Treatment in Manufacturing (MCM/year), by Type of Treatment and Industry Group, 1996

Industry Group	Filtration	Chlorination and Disinfection	Corrosion and Slime Control	Screening	Hardness and Alkalinity Control	Other
Food	28.9	102.0	5.3	55.7	10.9	3.5
Beverages	30.3	17.8	2.8	15.5	11.8	1.5
Rubber Products	1.9	2.0	0.5	0.0	1.3	0.0
Plastic Products	0.6	0.2	1.5	4.5	1.2	0.2
Primary Textiles	31.3	22.2	0.3	29.1	2.9	24.6
Textile Products	0.0	0.0	0.3	0.0	3.5	0.0
Wood Products	0.2	0.2	6.3	12.6	1.0	5.9
Paper + Allied Products	1,003.2	751.4	109.3	1,092.2	238.9	246.1
Primary Metals	238.6	141.8	162.7	402.6	26.8	19.2
Fabricated Metals	2.9	0.1	0.3	0.0	0.7	0.1
Transportation Equipment	1.5	1.2	0.8	1.5	4.9	0.3
Non-Metallic Mineral Products	4.4	0.6	0.5	23.2	1.5	0.5
Petroleum + Coal Products	21.8	266.5	69.3	226.5	62.1	12.2
Chemicals + Chemical Products	319.0	165.6	42.1	851.4	53.3	7.0
Total	1,684.7	1,471.6	401.9	2,715.0	420.8	321.1

Table 6
Water Intake in Manufacturing (MCM/year), by Purpose of Initial Use and Industry Group, 1996

Industry Group	Number of Plants	Processing	Cooling, Condensing and Steam	Sanitary Services	Other	Total Intake	%
Food	1,264	128.6	107.3	27.8	5.9	269.5	4.5
Beverages	121	38.4	29.0	4.6	1.1	73.1	1.2
Rubber Products	96	3.6	7.7	0.9	0.1	12.3	0.2
Plastic Products	486	5.9	5.9	1.3	0.2	13.3	0.2
Primary Textiles	87	15.5	64.6	6.5	0.0	86.7	1.4
Textile Products	47	12.8	1.8	0.4	0.1	15.0	0.2
Wood Products	454	9.7	24.4	2.2	8.8	45.1	0.7
Paper + Allied Products	292	1,847.5	508.3	49.1	16.4	2,421.3	40.1
Primary Metals	217	557.6	830.1	21.5	13.8	1,423.0	23.6
Fabricated Metals	543	11.3	6.4	1.6	0.1	19.4	0.3
Transportation Equipment	547	28.5	25.0	11.1	0.4	65.0	1.1
Non-Metallic Mineral Products	726	21.6	44.9	3.5	32.1	102.1	1.7
Petroleum + Coal Products	27	34.4	324.6	4.9	6.6	370.5	6.1
Chemicals + Chemical Products	599	220.9	879.8	10.9	9.7	1,121.3	18.6
Total	5,506	2,936.3	2,859.6	146.3	95.3	6,037.5	100.0
%		48.6	47.4	2.4	1.6	100.0	

Table 7
Monthly Distribution of Water Intake in Manufacturing (%), by Industry Group, 1996

Industry Group	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Food	6.8	7.0	7.0	7.1	8.6	9.7	9.5	10.2	10.6	8.9	7.8	6.9
Beverages	7.4	6.8	8.8	8.6	9.5	9.8	8.2	8.2	7.9	8.2	8.7	7.8
Rubber Products	8.1	7.9	8.2	8.1	8.4	8.4	8.3	9.4	9.2	8.6	8.0	7.5
Plastic Products	10.0	10.1	10.1	10.6	6.0	6.2	6.5	6.6	6.3	6.7	11.0	9.8
Primary Textiles	6.0	5.3	5.8	6.0	7.3	9.8	9.7	10.2	12.1	12.0	8.0	7.8
Textile Products	7.4	7.6	7.8	7.9	8.9	8.9	7.5	8.6	9.1	9.1	9.1	8.3
Wood Products	10.0	9.8	9.6	7.4	8.4	10.0	8.6	7.0	7.4	7.9	6.4	7.6
Paper + Allied Products	8.3	7.6	8.1	7.7	8.1	8.4	9.3	9.4	8.7	8.5	8.1	7.9
Primary Metals	8.0	7.9	8.2	8.1	8.3	7.9	8.4	8.7	8.8	8.9	8.4	8.4
Fabricated Metals	8.5	8.2	8.1	7.8	8.3	8.6	8.5	8.4	8.8	8.5	8.5	7.7
Transportation Equipment	8.4	8.3	7.8	8.2	8.5	8.4	8.1	9.0	8.7	8.1	8.8	7.6
Non-Metallic Mineral Products	7.6	7.1	7.9	7.9	8.4	8.7	9.4	9.0	9.1	8.9	8.3	7.6
Petroleum + Coal Products	8.2	7.6	8.3	7.8	8.5	8.6	9.3	9.2	8.9	8.0	7.9	7.8
Chemicals + Chemical Products	9.4	8.8	9.3	9.3	9.3	7.0	6.4	6.3	7.6	8.4	8.7	9.5
Total	8.3	7.8	8.3	8.1	8.4	8.2	8.5	8.7	8.6	8.6	8.3	8.3

Table 8
Water Recirculation in Manufacturing (MCM/year), by Purpose and Industry Group, 1996

Industry Group	Number of Plants	Processing	Cooling, Condensing and Steam	Other	Total	%
Food	732	72.0	68.7	4.6	145.3	2.1
Beverages	89	5.4	12.0	1.0	18.3	0.3
Rubber Products	57	5.9	5.7	1.4	12.9	0.2
Plastic Products	289	7.7	31.1	0.0	38.7	0.6
Primary Textiles	56	21.6	46.6	0.0	68.2	1.0
Textile Products	35	0.2	7.6	0.1	7.9	0.1
Wood Products	172	1.7	8.5	0.0	10.2	0.1
Paper + Allied Products	195	2,710.5	391.4	4.0	3,105.9	44.6
Primary Metals	134	603.8	842.5	1.6	1,447.9	20.8
Fabricated Metals	235	3.8	4.2	0.0	8.1	0.1
Transportation Equipment	303	54.9	52.4	0.0	107.3	1.5
Non-Metallic Mineral Products	425	9.3	78.8	3.6	91.8	1.3
Petroleum + Coal Products	19	1.1	538.4	1.9	541.4	7.8
Chemicals + Chemical Products	376	63.9	1,285.5	4.3	1,353.7	19.5
Total	3,117	3,561.8	3,373.3	22.7	6,957.7	100.0
%		51.2	48.5	0.3	100.0	

Table 9
Water Discharge in Manufacturing (MCM/year), by Point of Discharge and Industry Group, 1996

Industry Group	Public Sewer	Freshwater Body	Tidewater	Groundwater	Transferred to Other Uses	Total Discharge	%
Food	94.2	72.3	64.5	6.2	2.7	239.9	4.4
Beverages	45.7	10.4	0.0	0.0	0.0	56.2	1.0
Rubber Products	6.0	5.3	0.0	0.0	0.0	11.3	0.2
Plastic Products	9.8	1.5	0.0	0.7	0.0	12.0	0.2
Primary Textiles	13.1	71.2	0.1	0.2	0.0	84.6	1.5
Textile Products	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	0.2
Wood Products	4.3	25.1	2.2	1.4	0.1	33.0	0.6
Paper + Allied Products	119.5	1,466.3	618.2	1.5	1.5	2,207.0	40.2
Primary Metals	361.2	919.3	20.2	1.3	1.0	1,303.0	23.8
Fabricated Metals	13.3	4.5	0.0	0.5	0.0	18.3	0.3
Transportation Equipment	35.1	6.4	4.6	0.3	0.0	46.4	0.8
Non-Metallic Mineral Products	9.2	71.0	1.4	1.3	0.1	83.0	1.5
Petroleum + Coal Products	6.3	233.5	106.9	0.4	0.9	348.0	6.3
Chemicals + Chemical Products	27.3	957.8	36.5	4.2	4.7	1,030.5	18.8
Total	757.9	3,844.7	854.6	18.0	11.1	5,486.3	100.0
%	13.8	70.1	15.6	0.3	0.2	100.0	

Table 10
Treatment of Manufacturing Water Discharge (MCM/year), by Treatment Type and Industry Group, 1996

Industry Group	Primary Method	Two Primary Methods	Secondary Method	Two Secondary Methods	Tertiary Method	Two Tertiary Methods
Food	65.8	4.3	72.8	1.6	7.0	0.3
Beverages	21.8	1.8	2.1	1.9	0.9	2.6
Rubber Products	1.2	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
Plastic Products	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Primary Textiles	3.2	0.4	1.5	0.2	0.0	0.0
Textile Products	11.9	2.1	3.1	0.0	0.0	0.0
Wood Products	11.2	0.2	8.8	0.0	0.0	0.0
Paper + Allied Products	1,670.6	155.0	1,824.9	97.9	130.9	0.0
Primary Metals	260.8	62.4	79.0	4.2	208.0	4.5
Fabricated Metals	5.8	0.2	3.1	0.0	1.6	0.0
Transportation Equipment	8.4	1.8	5.0	0.4	0.9	0.1
Non-Metallic Mineral Products	44.5	3.2	0.8	0.0	2.6	0.0
Petroleum + Coal Products	258.7	83.5	121.8	18.5	5.6	1.9
Chemicals + Chemical Products	179.3	3.2	21.6	3.2	5.9	1.1
Total	2,543.6	318.6	2,144.8	127.9	363.4	10.5

Table 11
Water Acquisition Costs in Manufacturing ($ Millions), by Cost Component and Industry Group, 1996

Industry Group	Paid to Public Utilities	At Plant Operation and Maintenance	Provincial Licence Fees	Total	%
Food	54.0	14.0	0.1	68.1	20.2
Beverages	16.8	7.3	0.0	24.1	7.1
Rubber Products	3.2	0.6	0.0	3.8	1.1
Plastic Products	4.5	1.1	2.3	7.9	2.3
Primary Textiles	2.8	1.8	0.0	4.7	1.4
Textile Products	4.3	0.2	0.0	4.5	1.3
Wood Products	2.8	9.2	0.0	12.1	3.6
Paper + Allied Products	17.5	33.9	0.6	52.0	15.4
Primary Metals	22.0	48.3	0.1	70.4	20.8
Fabricated Metals	6.4	1.1	0.0	7.5	2.2
Transportation Equipment	24.4	5.0	0.0	29.4	8.7
Non-Metallic Mineral Products	8.9	3.1	0.0	12.1	3.6
Petroleum + Coal Products	3.0	1.7	0.0	4.7	1.4
Chemicals + Chemical Products	25.5	10.9	0.0	36.4	10.8
Total	196.2	138.2	3.2	337.7	100.0
%	58.1	40.9	1.0	100.0	

Table 12
Water Acquisition Costs in Manufacturing ($ Thousands) by Cost Component and Province, 1996

Province	Paid to Public Utilities	At Plant Operation and Maintenance	Provincial Licence Fees	Total	%
Newfoundland	1,283.3	619.2	14.5	1,917.0	0.6
Prince Edward Island	456.7	227.7	3.5	687.9	0.2
Nova Scotia	3,026.2	1,598.8	39.1	4,664.1	1.4
New Brunswick	2,795.0	2,448.2	10.1	5,253.2	1.6
Quebec	30,504.9	17,001.5	2,368.9	49,875.3	14.8
Ontario	119,646.0	76,615.0	117.7	196,378.7	58.2
Manitoba	5,166.6	1,550.0	36.3	6,752.9	2.0
Saskatchewan	3,425.9	1,389.3	97.7	4,912.9	1.5
Alberta	15,998.5	6,055.6	17.5	22,071.6	6.5
British Columbia	13,861.0	30,720.9	527.4	45,109.3	13.4
Territories*	24.0	20.3	5.0	49.3	0.0
Total	196,188.0	138,246.6	3,237.7	337,672.3	100.0
%	58.1	40.9	1.0	100.0	

* Territories are combined due to privacy concerns

Table 13
Total Water Costs in Manufacturing ($ Millions), by Cost Component and Industry Group, 1996

Industry Group	Acquisition	Intake Treatment	Recirculation	Discharge Treatment	Total	%
Food	68.1	8.4	5.2	27.8	109.6	10.7
Beverages	24.1	4.9	1.3	2.8	33.2	3.2
Rubber Products	3.8	0.7	0.8	0.3	5.6	0.5
Plastic Products	7.9	1.3	3.4	0.2	12.8	1.2
Primary Textiles	4.7	1.4	0.7	1.4	8.1	0.8
Textile Products	4.5	0.7	22.4	0.8	28.4	2.8
Wood Products	12.1	1.4	0.3	6.2	19.8	1.9
Paper + Allied Products	52.0	45.8	46.4	227.8	371.9	36.3
Primary Metals	70.4	29.2	36.0	56.7	192.2	18.8
Fabricated Metals	7.5	0.8	0.7	8.1	17.1	1.7
Transportation Equipment	29.4	6.0	4.2	15.4	55.0	5.4
Non-Metallic Mineral Products	12.1	1.3	1.6	0.6	15.6	1.5
Petroleum + Coal Products	4.7	14.1	9.1	23.1	51.0	5.0
Chemicals + Chemical Products	36.4	23.7	13.0	30.6	103.8	10.1
Total	337.7	139.7	145.0	401.8	1,024.2	100.0
%	33.0	13.6	14.2	39.2	100.0	

Table 14
Total Water Costs in Manufacturing ($ Millions), by Cost Component and Province, 1996

Province	Acquisition	Intake Treatment	Recirculation	Discharge Treatment	Total	%
Newfoundland	1.9	1.0	1.1	13.7	17.7	1.7
Prince Edward Island	0.7	0.1	0.0	0.2	1.1	0.1
Nova Scotia	4.7	1.3	2.8	11.5	20.2	2.0
New Brunswick	5.3	5.7	3.2	12.1	26.2	2.6
Quebec	49.9	33.4	51.9	108.1	243.3	23.8
Ontario	196.4	45.4	49.2	164.6	455.6	44.5
Manitoba	6.8	3.7	1.0	2.2	13.7	1.3
Saskatchewan	4.9	5.2	10.1	1.7	22.0	0.0
Alberta	22.1	32.7	11.5	19.5	85.8	8.4
British Columbia	45.1	11.0	14.3	68.2	138.5	13.5
Territories*	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
Total	337.7	139.7	145.0	401.8	1,024.2	100.0
%	33.0	13.6	14.2	39.2	100.0	

* Territories are combined due to privacy concerns

Table 15
Characteristics of Manufacturing Water Use (MCM/year), by Water Use Parameter and Industry Group, 1996

Industry Group	Intake	%	Recycle	%	Recycle Rate*	Gross Water Use	%	Discharge	%	Consumption Total	%	Rate**
Food	269.5	4.5	145.3	2.1	54	414.9	3.2	240.0	4.4	29.5	5.3	10.9
Beverages	73.1	1.2	18.3	0.3	25	91.4	0.7	56.2	1.0	16.9	3.1	23.1
Rubber Products	12.3	0.2	12.9	0.2	105	25.2	0.2	11.3	0.2	1.0	0.2	7.8
Plastic Products	13.3	0.2	38.7	0.6	292	52.0	0.4	12.0	0.2	1.3	0.2	9.4
Primary Textiles	86.7	1.4	68.2	1.0	79	154.9	1.2	84.6	1.5	2.1	0.4	2.4
Textile Products	15.0	0.2	7.9	0.1	53	23.0	0.2	12.9	0.2	2.1	0.4	14.1
Wood Products	45.1	0.7	10.2	0.1	22	55.3	0.4	33.0	0.6	12.1	2.2	26.9
Paper + Allied Products	2,421.3	40.1	3,105.9	44.6	128	5,527.3	42.5	2,207.0	40.2	214.3	38.9	8.9
Primary Metals	1,423.0	23.6	1,447.9	20.8	102	2,870.9	22.1	1,303.0	23.7	120.0	21.7	8.4
Fabricated Metals	19.4	0.3	8.1	0.1	42	27.5	0.2	18.4	0.3	1.1	0.2	5.6
Transportation Equipment	65.4	1.1	107.3	1.5	164	172.7	1.3	46.4	0.8	19.0	3.4	29.0
Non-Metallic Mineral Products	102.3	1.7	91.8	1.3	90	194.1	1.5	83.1	1.5	19.2	3.5	18.7
Petroleum + Coal Products	370.5	6.1	541.4	7.8	146	911.9	7.0	348.0	6.3	22.5	4.1	6.1
Chemicals + Chemical Products	1,121.3	18.6	1,353.7	19.5	121	2,475.0	19.0	1,030.6	18.8	90.7	16.4	8.1
Sum Total	6,038.3	100.0	6,957.7	100.0	115	12,996.0	100.0	5,486.7	100.0	551.6	100.0	9.1

* Recycle Rate = Recycle as % of Water Intake

** Consumption Rate = Water Consumption as % of Water Intake

Table 16
Characteristics of Manufacturing Water Use (MCM/year), by Water Use Parameter and Province or Region, 1996

Province	Intake	%	Recycle	%	Recycle Rate*	Gross Water Use	%	Discharge	%	Consumption Total	%	Rate**
Newfoundland & Lab.	106.6	1.8	75.1	1.1	70	181.7	1.4	90.2	1.6	16.4	3.0	15.4
Prince Edward Island	10.4	0.2	1.7	0.0	16	12.1	0.1	9.8	0.2	0.7	0.1	6.3
Nova Scotia	194.9	3.2	66.0	0.9	34	260.8	2.0	183.1	3.3	11.8	2.1	6.1
New Brunswick	167.9	2.8	161.1	2.3	96	329.0	2.5	153.6	2.8	14.4	2.6	8.6
Quebec	1,172.5	19.4	1,066.3	15.3	91	2,238.8	17.2	1,046.3	19.1	126.2	22.9	10.8
Ontario	3,010.6	49.9	3,077.7	44.2	102	6,088.3	46.8	2,812.1	51.3	198.5	36.0	6.6
Manitoba	38.3	0.6	10.3	0.1	27	48.6	0.4	31.4	0.6	7.0	1.3	18.1
Saskatchewan	47.1	0.8	129.9	1.9	276	177.1	1.4	43.3	0.8	3.9	0.7	8.2
Alberta	282.1	4.7	896.6	12.9	318	1,178.7	9.1	205.1	3.7	76.9	13.9	27.3
British Columbia	1,007.5	16.7	1,473.0	21.2	146	2,480.5	19.1	911.6	16.6	95.8	17.4	9.5
Territories***	0.4	0.0	0.0	0.0	4	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	8.4
Region												
Atlantic	479.8	7.9	303.8	4.4	63	783.7	6.0	436.6	8.0	43.2	7.8	9.0
Quebec	1,172.5	19.4	1,066.3	15.3	91	2,238.8	17.2	1,046.3	19.1	126.2	22.9	10.8
Ontario	3,010.6	49.9	3,077.7	44.2	102	6,088.3	46.8	2,812.1	51.3	198.5	36.0	6.6
Prairies	367.5	6.1	1,036.9	14.9	282	1,404.4	10.8	279.7	5.1	87.8	15.9	23.9
British Columbia	1,007.5	16.7	1,473.0	21.2	146	2,480.5	19.1	911.6	16.6	95.8	17.4	9.5
Territories***	0.4	0.0	0.0	0.0	4	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	8.4
Sum Total	6,038.3	100.0	6,957.7	100.0	115	12,996.0	100.0	5,486.7	100.0	551.6	100.0	9.1

* Recycle Rate = Recycle as % of Water Intake

** Consumption Rate = Water Consumption as % of Water Intake

*** Territories are combined due to privacy concerns

Table 17
Selected Characteristics of Mineral Extraction Water Use (MCM/year), by Water Use Parameter and Industry Group, 1996

Industry Group	Number of Plants	Employees (000's)	Intake	%	Recycle	%	Recycle Rate*	Gross Water Use	%	Discharge	%	Mine Water	Plants Resp.** to Mine Water
Metal Mines	96	35.8	427.8	82.5	1,114	93.1	260	1,542	89.9	573.6	85.4	72.6	57
Non-metal Mines	48	7.5	56.3	10.9	40	3.4	72	97	5.6	72.4	10.8	17.8	16
Coal Mines	29	8.7	34.2	6.6	42	3.6	124	77	4.5	25.9	3.9	17.4	15
Total	173	52.0	518.2	100.0	1,197	100.0	231	1,715	100.0	671.9	100.0	107.8	88

* Recycle Rate = recycle as a % of Intake

** No reliable mining water consumption values can be estimated due to a high level of Mine Water non-response, as well as large intake and discharge discrepancies. The later are likely due to unaccounted for Tailing Pond volume changes. Note that mining consumption values for previous Industrial Water Surveys have had the same problem, and therefore any consumption numbers therein should be used only with caution.

Table 18
Water Intake in Mineral Extraction (MCM/year), by Source and Industry Group, 1996

Industry Group	Responding Plants	Fresh Water				Brackish Water			Total Intake
		Public Supplied	Self-Supplied			Self-Supplied			
		Municipal	Surface	Ground	Other	Ground	Tidewater	Other	
Metal Mines	96	3.8	388.3	23.5	8.3	0.9	0.0	3.0	427.8
Non-metal Mines	48	6.8	31.2	6.5	0.5	3.1	8.1	0.0	56.3
Coal Mines	29	0.3	5.8	10.3	2.5	0.0	0.0	15.3	34.2
Total	173	11.0	425.2	40.4	11.3	4.0	8.1	18.3	518.2
Percent of Total Intake		2.1	82.1	7.8	2.2	0.8	1.6	3.5	100.0

Table 19
Water Intake in Mineral Extraction (MCM/year), by Purpose of Initial Use and Industry Group, 1996

Industry Group	Number of Plants	Processing	Cooling, Condensing and Steam	Sanitary Services	Other	Total Intake
Metal Mines	96	301.4	30.7	12.8	82.9	427.8
Non-metal Mines	48	38.1	14.2	2.0	1.9	56.3
Coal Mines	29	31.5	1.1	1.0	0.7	34.2
Total	173	370.9	46.0	15.9	85.4	518.2
Percent of Total Intake		71.6	8.9	3.1	16.5	100.0

Table 20
Water Intake Treatment in Mineral Extraction (MCM/year), by Type of Treatment and Industry Group, 1996

Industry Group	Filtration	Chlorination and Disinfection	Corrosion and Slime Control	Screening	Hardness and Alkalinity Control	Other
Metal Mines	18.9	77.4	4.2	59.5	3.4	8.3
Non-metal Mines	2.9	4.6	0.4	7.9	1.9	4.2
Coal Mines	0.1	0.2	0.5	0.0	5.2	15.2
Total	21.9	82.3	5.1	67.4	10.6	27.7

Table 21
Water Recirculation in Mineral Extraction (MCM/year), by Purpose and Industry Group, 1996

Industry Group	Number of Plants	Processing	Cooling, Condensing and Steam	Other	Total Recirculation
Metal Mines	96	1,043.7	56.7	13.7	1,114.1
Non-metal Mines	47	25.2	14.3	0.8	40.3
Coal Mines	29	42.3	0.2	0.0	42.5
Total	172	1,111.2	71.2	14.5	1,196.9
Percent of Total Recirculation		92.8	6.0	1.2	100.0

Table 22
Wastewater Discharge in Mineral Extraction (MCM/year), by Point of Discharge and Industry Group, 1996

Industry Group	Public Sewer	Freshwater Body	Tidewater	Groundwater	Tailings Discharge	Transferred to Other Uses	Total Discharge
Metal Mines	2.4	473.0	1.5	11.5	82.5	2.7	573.6
Non-metal Mines	0.1	34.0	11.3	13.3	9.3	4.3	72.4
Coal Mines	0.3	15.7	2.1	1.7	6.0	0.1	25.9
Total	2.8	522.7	15.0	26.5	97.9	7.0	671.9
Percent of Total Discharge	0.4	77.8	2.2	3.9	14.6	1.0	100.0

Table 23
Wastewater Treatment in Mineral Extraction (MCM/year), by Treatment Type and Industry Group, 1996

Industry Group	Primary Methods	Two Primary Methods	Secondary Methods	Two Secondary Methods	Tertiary Methods	Two Tertiary Methods
Metal Mines	239.9	12.7	23.1	7.7	262.2	32.4
Non-metal Mines	10.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Coal Mines	15.4	0.0	0.6	0.0	0.7	0.0
Total	266.0	12.7	23.8	7.7	262.8	32.4

Table 24
Water Acquisition Costs in Mineral Extraction ($000), by Cost Component, Industry Group, and Region, 1996

Industry	Paid to Public Utilities	At Plant Operation and Maintenance	Provincial Licence Fees	Total
Metal Mines	1,315.4	9,134.5	302.5	10,752.4
Non-metal Mines	2,961.7	1,211.7	10.1	4,183.6
Coal Mines	56.0	3,016.0	2.9	3,074.9
Region				
Atlantic	188.7	269.0	3.0	460.8
Quebec	265.5	891.1	0.0	1,156.6
Ontario	403.2	3,316.0	0.1	3,719.3
Prairies	2,866.7	5,730.9	20.9	8,618.5
British Columbia	602.9	2,688.3	159.5	3,450.8
Territories	6.0	466.9	132.0	604.9
Total	4,333.1	13,362.2	315.5	18,010.8
Percent of Total Acquisition Costs	24.1	74.2	1.8	100.0

Table 25
Total Water Costs in Mineral Extraction ($000,000), by Cost Component and Industry Group, 1996

Industry	Acquisition	Intake Treatment	Recirculation	Discharge Treatment	Total
Metal Mines	10.8	2.8	13.4	34.3	61.2
Non-metal Mines	4.2	1.4	3.0	0.1	8.7
Coal Mines	3.1	0.6	0.7	1.1	5.4
Region					
Atlantic	0.5	1.5	0.5	4.0	6.5
Quebec	1.2	0.2	0.9	9.6	11.8
Ontario	3.7	1.2	2.9	6.9	14.7
Prairies	8.6	1.4	3.6	10.2	23.8
British Columbia	3.5	0.5	7.5	2.7	14.1
Territories	0.6	0.0	1.7	2.1	4.4
Total	18.0	4.8	17.0	35.4	75.3
Percent of Total Water Costs	23.9	6.4	22.6	47.0	100.0

Table 26
Selected Characteristics of Mineral Extraction Water Use (MCM/year), by Water Use Parameter and Region, 1996

Region	Number of Plants	Employees	Intake	%	Recycle	%	Recycle Rate*	Gross Water Use	%	Discharge	%	Mine Water	Resp. to Mine Water*
Atlantic	20	9,017	205.5	39.7	759.1	63.4	369	964.7	56.2	250.7	37.3	40.7	13
Quebec	35	8,756	38.2	7.4	139.6	11.7	365	177.9	10.4	122.6	18.3	19.3	20
Ontario	40	11,900	55.5	10.7	70.5	5.9	127	126.0	7.3	79.1	11.8	12.7	25
Prairies	46	12,573	61.2	11.8	72.5	6.1	119	133.6	7.8	81.8	12.2	24.4	21
British Columbia	24	7,440	142.5	27.5	146.6	12.3	103	289.1	16.9	125.8	18.7	9.8	6
Territories	8	2,264	15.3	3.0	8.6	0.7	56	23.9	1.4	11.8	1.8	0.8	3
Total	173	51,950	518.2	100.0	1,196.9	100.0	231	1,715	100.0	671.9	100.0	107.8	88

* Recycle Rate = Recycle as a % of Intake

** No reliable mining water consumption values can be estimated due to a high level of Mine Water non-response, as well as large intake and discharge discrepancies. The later are likely due to unaccounted for Tailing Pond volume changes. Note that mining consumption values for previous Industrial Water Surveys have had the same problem, and therefore any consumption numbers therein should be used only with caution.

Table 27
Selected Characteristics of Water Use (MCM/year), in Thermal Power Generation, by Parameter and Industry Group, 1996

Industry Group	Plants	Employees (000's)	Intake	%	Recycle	%	Recycle Rate**	Gross Water Use	%	Discharge	%	Consumption	%	Cons. Rate***	Power Generation (M,Mwh)
Paper and Allied	12	0.8	79.7	0.3	35.2	0.3	44	114.9	0.3	66.4	0.2	13.3	2.6	16.7	1.7
Electrical Power	45	13.6	28,664.2	99.7	11,617.1	99.7	41	40,281.3	99.7	28,173.0	99.8	491.2	96.7	1.7	180.6
Other Thermal*	3	0.1	5.7	0.0	2.7	0.0	48	8.5	0.0	2.4	0.0	3.3	0.7	58.2	0.7
Total	60	14.5	28,749.7	100.0	11,655.0	100.0	41	40,404.7	100.0	28,241.8	100.0	507.9	100.0	1.8	183.0

* Other Thermal Industries include Primary Metal Industries and Chemical and Chemical Products. These have been combined due to privacy concerns.

** Recycle Rate = Recycle as a % of Intake

*** Cons. Rate = Consumption Rate = Consumption as a % of Intake

Table 28
Water Intake (MCM/year) in Thermal Power Generation, by Source and Industry Group, 1996

Industry Group	Fresh Water				Brackish Water			Total
	Public/Municipal	Surface	Ground	Other	Ground	Tidewater	Other	
Paper and Allied Industries	31.5	14.1	7.9	26.3	0.0	0.0	0.0	79.7
Electrical Power Industries	570.3	26,104.8	129.7	12.0	0.0	1,847.4	0.0	28,664.2
Other Thermal Industries*	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
Total	601.8	26,124.6	137.6	38.3	0.0	1,847.4	0.0	28,749.7
Percent of Total Intake	2.1	90.9	0.5	0.1	0.0	6.4	0.0	100.0

* Other Thermal Industries include Primary Metal Industries and Chemical and Chemical Products. These have been combined due to privacy concerns.

Table 29
Intake Water Treatment (MCM/year) in Thermal Power Generation, by Type of Treatment and Industry Group, 1996

Industry Group	Filtration	Chlorination and Disinfection	Corrosion and Slime Control	Screening	Hardness and Alkalinity Control	Other
Paper and Allied Industries	9.5	4.4	0.0	34.2	8.7	7.6
Electrical Power Industries	1,287.9	1,536.0	881.0	24,128.1	1,823.9	515.7
Other Thermal Industries*	3.3	0.0	0.0	5.7	3.3	0.0
Total	1,300.7	1,540.4	881.0	24,168.1	1,836.0	523.3

* Other Thermal Industries include Primary Metal Industries, and Chemical and Chemical Products. These have been combined due to privacy concerns.

Table 30
Water Intake (MCM) in Thermal Power Generation, by Month, by Industry Grouping, 1996

Month	Electrical Power	%	Paper and Allied	%	Other*	%	Total	%
January	2,158.1	7.5	7.0	8.7	0.5	7.9	2,198.3	7.2
February	2,266.3	7.9	6.5	8.1	0.4	7.4	2,301.8	7.6
March	2,542.9	8.8	6.5	8.1	0.4	7.5	3,900.7	12.8
April	2,274.2	7.9	6.1	7.6	0.4	7.6	2,322.0	7.6
May	2,340.7	8.1	6.2	7.8	0.5	8.5	2,371.9	7.8
June	2,423.1	8.4	6.5	8.2	0.5	8.4	2,455.2	8.1
July	2,420.4	8.4	7.3	9.1	0.6	9.9	2,433.3	8.0
August	2,622.0	9.1	7.6	9.6	0.8	13.2	2,635.5	8.6
September	2,543.1	8.8	6.5	8.1	0.3	4.8	2,568.0	8.4
October	2,450.9	8.5	7.6	9.5	0.5	9.2	2,492.4	8.2
November	2,348.1	8.2	6.1	7.7	0.4	7.7	2,389.7	7.8
December	2,359.9	8.2	6.0	7.5	0.4	7.8	2,400.1	7.9
Total	28,749.7	100.0	79.7	100.0	5.7	100.0	30,468.8	100.0

* Other includes Primary Metal Industries as well as Chemical and Chemical Products industries. These were grouped due to the small number of plants, thus limiting releasability of the industries separately.

Table 31
Water Discharge (MCM/year) in Thermal Power Generation, by Discharge Point and Industry Group, 1996

Industry Group	Public Sewer	Freshwater Body	Tidewater	Groundwater	Artificial Surface Basin	Transferred to Other Uses	Total
Paper and Allied Industries	0.0	40.0	26.1	0.0	0.3	0.0	66.4
Electrical Power Industries	60.9	26,051.3	2,029.0	0.1	2.6	29.1	28,173.0
Other Thermal Industries*	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
Total	60.9	26,093.7	2,055.2	0.1	2.8	29.1	28,241.8
Percent of Total Discharge	0.2	92.4	7.3	0.0	0.0	0.1	100.0

* Other Thermal Industries include Primary Metal Industries, and Chemical and Chemical Products. These have been combined due to privacy concerns.

Table 32
Water Aquisition and Intake Treatment Costs ($000,000) in Thermal Power Generation, by Cost Component, Industry Group, and Region, 1996

Industry Group	Water Aquisition			Intake Treatment	Total
	Public Utilities	Operation and Maintenance	Provincial Licence Fees		
Paper and allied products Industries	1.1	6.1	0.2	6.3	13.7
Electrical Power Industries	1.5	4.0	0.0	7,144.9	7,150.4
Other Thermal Industries*	0.2	0.1	0.0	1.8	2.1
Region					
Atlantic and Quebec**	2.0	2.5	0.0	6.7	11.3
Ontario	0.3	1.8	0.0	7,138.3	7,140.4
Prairies and British Columbia**	0.5	5.9	0.2	8.0	14.5
Total	2.8	10.2	0.2	7,153.0	7,166.2
Percent of Total Water Costs	0.04	0.14	0.003	99.8	100.0

* Other Thermal Industries include Primary Metal Industries, and Chemical and Chemical Products. These have been combined due to privacy concerns.

** Some regions have been combined for the same reason.

Table 33
Selected Characteristics of Water Use (MCM) and Economic Activity in Thermal Power Generation, by Characteristic and Region, 1996

Industry Group	Number of Plants	Employees (000's)	Intake	%	Recycle	%	Recycle Rate*	Gross Water Use	%	Discharge	%	Consumption	%	Cons. Rate**	Power Generation (M,Mwh)
Atlantic	19	2.4	2,372	8.2	201	1.7	8	2,572	6.4	2,298	8.1	74	14.5	3.1	21.9
Quebec	3	0.8	809	2.8	0.01	0.0	0	809	2.0	809	2.9	0.0	0.0	0.0	5.2
Ontario	15	9.4	23,228	80.8	7,816	67.1	34	31,044	76.8	23,224	82.2	4	0.8	0.0	97.9
Prairies	20	1.8	2,337	8.1	3,639	31.2	156	5,975	14.8	1,907	6.8	430	84.6	18.4	57.5
British Columbia	3	0.1	4.2	0.0	0.1	0.0	1	4.3	0.0	4.2	0.0	0.1	0.0	2.0	0.4
Total	60	14.5	28,750	100.0	11,655	100.0	41	40,405	100.0	28,242	100.0	508	100.0	1.8	183.0

* Recycle Rate = Recycle as a % of Intake

** Cons. Rate = Consumption Rate = Comsumption as a % of Intake

Table 34
Water Intake (MCM) in Thermal Power Generation, by Month, by Region, 1996

Month	Atlantic	%	Quebec	%	Ontario	%	Prairies	%	British Columbia	%	Total	%
January	162.6	6.9	64.4	8.0	1,733.2	7.5	197.4	8.4	0.4	10.0	2,158.1	7.5
February	152.5	6.4	59.0	7.3	1,893.4	8.2	161.0	6.9	0.4	9.2	2,266.3	7.9
March	173.4	7.3	62.1	7.7	2,112.2	9.1	194.8	8.3	0.4	8.9	2,542.9	8.8
April	182.5	7.7	60.0	7.4	1,858.8	8.0	172.6	7.4	0.2	5.3	2,274.2	7.9
May	192.4	8.1	51.9	6.4	1,943.4	8.4	152.6	6.5	0.4	8.3	2,340.7	8.1
June	194.3	8.2	66.5	8.2	2,004.7	8.6	157.3	6.7	0.3	7.7	2,423.1	8.4
July	204.0	8.6	82.2	10.2	1,932.3	8.3	201.5	8.6	0.4	8.7	2,420.4	8.4
August	220.1	9.3	85.7	10.6	2,089.1	9.0	226.8	9.7	0.3	7.4	2,622.0	9.1
September	199.1	8.4	81.4	10.1	2,034.6	8.8	227.8	9.7	0.3	7.7	2,543.1	8.8
October	229.6	9.7	77.0	9.5	1,913.7	8.2	230.3	9.9	0.4	9.1	2,450.9	8.5
November	233.3	9.8	59.0	7.3	1,853.4	8.0	202.0	8.6	0.4	8.7	2,348.1	8.2
December	228.0	9.6	59.8	7.4	1,859.2	8.0	212.6	9.1	0.4	8.9	2,359.9	8.2
Total	2,371.7		808.9		23,228.2		2,336.6		4.2		28,749.7	
% of Total	8.25		2.81		80.79		8.13		0.01		100.00	

Table 35
Water Intake (MCM/year) in Thermal Power Generation, by Industry Group and Region, 1996

Region	Paper and Allied	Other*	Electrical Power	Total	%
Atlantic	63.3	0.0	2,308.4	2,371.7	8.2
Quebec	0.0	0.0	808.9	808.9	2.8
Ontario	7.9	5.7	23,214.6	23,228.2	80.8
Prairies	4.3	0.0	2,332.3	2,336.6	8.1
British Columbia	4.2	0.0	0.0	4.2	0.01
Total	79.7	5.7	28,664.2	28,749.7	100.0

* Other Thermal Industries include Primary Metal Industries, and Chemical and Chemical Products. These have been combined due to privacy concerns.

Table 36
Monthly Distribution of Hydro Power Generation, by Industry Group, 1996

Industry Group	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Paper & Allied Industries	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.5
Primary Metal Industries	2.6	2.3	2.5	2.2	2.3	2.1	2.2	2.3	2.1	2.3	2.3	2.3	27.6
Service to Transportation Industries*	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Electric Power Industries	31.6	27.8	27.9	25.6	23.2	21.4	22.6	23.8	22.3	25.4	26.8	29.0	307.3
Total	34.4	30.4	30.6	28.0	25.7	23.8	25.1	26.2	24.6	27.9	29.4	31.5	337.5
Percent of Total Generation	10.2	9.0	9.1	8.3	7.6	7.0	7.4	7.8	7.3	8.3	8.7	9.3	100.0

* Not available/ releasable due to small number of plants and privacy concerns.

Table 37
Provincial Distribution of Hydro Power Generation (millions Mwh), 1996

Province	Total Generation	%
Newfoundland	35.4	10.5
Prince Edward Island	0.0	0.0
Nova Scotia	1.4	0.4
New Brunswick	3.5	1.0
Quebec	162.9	48.3
Ontario	37.4	11.1
Manitoba	31.0	9.2
Saskatchewan	4.4	1.3
Alberta	1.8	0.5
British Columbia	59.2	17.6
Territories	0.6	0.2
Total	337.5	100.0

Utilisation industrielle de l'eau, 1996

Préparé par : Dave Scharf, David W. Burke, Michel Villeneuve, Luis Leigh, Direction de l'économie environnementale, Environnement Canada

Des exemplaires de cette publication ont été rendus accessibles dans les universités, les collèges et les bibliothèques dans le cadre du Programme de service de dépôt.

Publication autorisée par le ministre de l'Environnement.

@Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 2002
Catalogue No. En40-669/2002F
ISBN 0-662-87642-3

Données de catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale du Canada

Vedette principale au titre :

Utilisation industrielle de l'eau, 1996

Publ. aussi en anglais sous le titre : Industrial water use, 1996.
Comprend des références bibliographiques.
Publ. aussi sur l'Internet.
ISBN 0-662-87642-3
No de cat. En40-669/2002F

1. Eau -- Approvisionnement industriel -- Canada.
2. Eau -- Utilisation -- Canada.
3. Eau -- Consommation -- Canada.
4. Eau -- Approvisionnement industriel -- Canada -- Statistiques.
I. Scharf, David N. (David Nelson)
II. Canada. Environnement Canada.

TD226.I52 2002 333.91'23'0971 C2002-980207-5

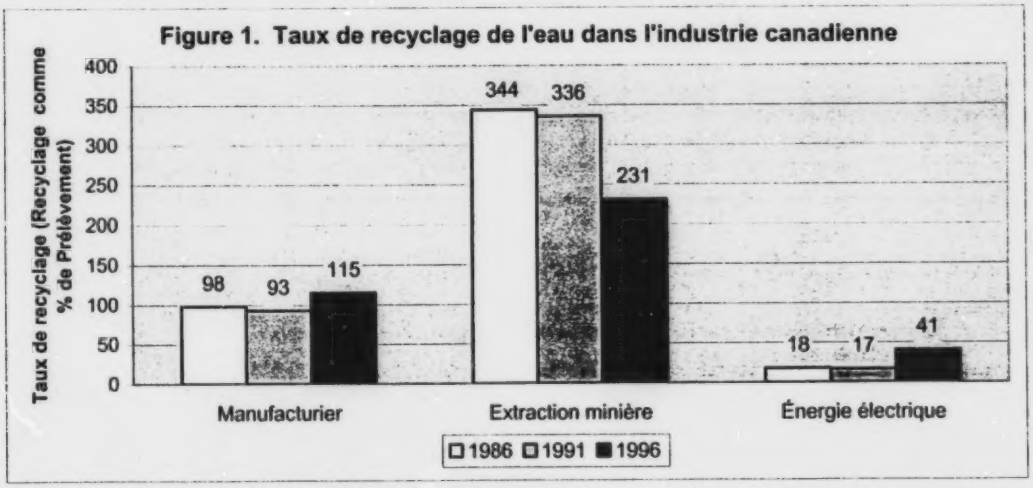
Also available in English under title: Industrial Water Use, 1996.

Sommaire exécutif

L'Enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau est effectuée à tous les cinq ans. Le présent rapport présente les résultats de l'enquête de 1996 et établit des comparaisons très globales avec les résultats des deux enquêtes antérieures – l'une menée en 1991 et l'autre, de portée moindre, en 1986.

- Le secteur **manufacturier** a réduit l'utilisation brute d'eau de 8 % entre 1991 et 1996. Le taux de recyclage dans ce secteur a augmenté de 93% à 115%. Cette augmentation de l'efficacité de l'utilisation d'eau a par conséquence amené une réduction du prélèvement total d'eau de 17 % (Figure 1).
- Malgré ces changements positifs, les taux de consommation ont augmenté, passant de 7 % de l'eau prélevée en 1991 à 9 % en 1996 – poursuivant la tendance depuis 1986, alors que ce taux n'était que de 5 %.
- Il faut aussi noter que, malgré une rationalisation plus efficace de l'utilisation de l'eau dans le secteur manufacturier, au moins 42 % des rejets de ce secteur continuent à être évacués sans avoir été traités. Néanmoins, sur une note positive, il s'agit quand même là d'une amélioration par rapport au 50 % de 1991.
- À l'opposé de la réduction dans le secteur manufacturier, le secteur de **l'extraction minière** a augmenté son utilisation brute d'eau de 8 % entre 1991 et 1996. Le taux de recyclage du secteur a diminué de 336 % à 231 %. Cette diminution de l'efficacité de l'utilisation d'eau explique l'augmentation de 42 % du prélèvement total d'eau (Figure 1).
- Le secteur de l'extraction minière continue, lui aussi, à décharger des rejets (78 % dans des plans d'eau douce) traités sommairement, rarement plus qu'aux niveaux primaires.
- Dans le secteur de la **production d'énergie thermique**, la réutilisation de l'eau a fait un bond remarquable de 17 % du prélèvement d'eau en 1991 à 41 % en 1996 (Figure 1).

Figure 1. Taux de recyclage de l'eau dans l'industrie canadienne



Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

Table des matières

1. INTRODUCTION 1

1.1 Contexte 1
1.2 Sommaire du rapport 1
1.3 Définitions de base 1

2. UTILISATION ET COÛTS DE L'EAU DANS LE SECTEUR MANUFACTURIER 4

2.1 Caractéristiques sectorielles nationales 4
2.1.1 Prélèvement – Sources, objet et traitement 4
2.1.2 Taux de recyclage 6
2.1.3 Rejet – Points de rejet et traitement 7
2.1.4 Taux de consommation 8
2.1.5 Sources et coûts de l'approvisionnement en eau 10
2.1.6 Coûts du recyclage et du traitement de l'eau 10
2.2 Caractéristiques sectorielles provinciales 11
2.3 Conclusions 11

3. UTILISATION ET COÛTS DE L'EAU DANS LE SECTEUR DE L'EXTRACTION MINIÈRE. 13

3.1 Caractéristiques sectorielles nationales 13
3.2 Caractéristiques sectorielles régionales 14
3.3 Conclusions 14

4. UTILISATION ET COÛTS DE L'EAU DANS LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE THERMIQUE.. 16

4.1 Caractéristiques sectorielles nationales 16
4.2 Caractéristiques sectorielles régionales 17
4.3 Conclusions 17

5. MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE 19

Remerciements 22
Références 22
Annexe 1 –Tableaux détaillés 23

Liste des tableaux

Méthodologie de l'enquête

Tableau 1 - réponses pour l'enquête de 1996, par secteur et taux (%) 21

Annexe 1

Tableaux relatifs aux manufactures

Tableau 2 : emplois (nombre de personnes) dans les manufactures, par groupe industriel et province, 1996 24

Tableau 3 : caractéristiques sélectionnées de l'utilisation de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par paramètre d'utilisation de l'eau et groupe industriel, 1996 24

Tableau 4 : prélèvement d'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par source et groupe industriel, 1996 25

Tableau 5 : traitement des eaux prélevées dans les manufactures (Mm^3/an), par type de traitement et groupe industriel, 1996 25

Tableau 6 : prélèvement d'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par but de l'utilisation initiale et groupe industriel, 1996 26

Tableau 7 : distribution mensuelle du prélèvement d'eau dans les manufactures (%), par groupe industriel, 1996 26

Tableau 8 : recyclage de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par but et groupe industriel, 1996 27

Tableau 9 : rejet de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par point de rejet et groupe industriel, 1996 27

Tableau 10 : traitement des rejets d'eau des manufactures (Mm^3/an), par type de traitement et groupe industriel, 1996 28

Tableau 11 : coûts de l'approvisionnement en eau dans les manufactures (M $), par élément de coût et groupe industriel, 1996 28

Tableau 12 : coûts de l'approvisionnement en eau dans les manufactures (Mille $), par élément de coût et province, 1996 29

Tableau 13 : coûts totaux de l'eau dans les manufactures (M $), par élément de coût et groupe industriel, 1996 29

Tableau 14 : coûts totaux de l'eau dans les manufactures (M $), par élément de coût et province, 1996 30

Tableau 15 : caractéristiques de l'utilisation de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an) par paramètre d'utilisation de l'eau et groupe industriel, 1996 30

Tableau 16 : caractéristiques de l'utilisation de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an) par paramètre d'utilisation de l'eau et province ou région,1996 31

Tableaux relatifs à l'extraction minière

Tableau 17 : caractéristiques sélectionnées de l'utilisation de l'eau pour l'extraction minière (Mm^3/an) par paramètre d'utilisation de l'eau et groupe industriel, 1996 32

Tableau 18 : prélèvement d'eau pour l'extraction minière (Mm^3/an), par source et groupe industriel, 1996 32

Tableau 19 : prélèvement d'eau pour l'extraction minière (Mm^3/an), par but de l'utilisation initiale et groupe industriel, 1996 33

Tableau 20 : traitement de l'eau prélevée pour l'extraction minière (Mm^3/an), par type de traitement et groupe industriel, 1996 33

Tableau 21 : recyclage de l'eau utilisée pour l'extraction minière (Mm^3/an), par but et groupe industriel, 1996 33

Tableau 22 : rejet des eaux usées dans les exploitations minières (Mm^3/an), par point de rejet et groupe industriel, 1996 34

Tableau 23 : traitement des eaux usées dans les exploitations minières (Mm^3/an), par type de traitement et groupe industriel, 1996 34

Tableau 24 : coûts de l'approvisionnement en eau dans les exploitations minières (K $), par élément de coût, groupe industriel et région, 1996 35

Tableau 25 : coûts totaux de l'eau dans les exploitations minières (M $), par élément de coût et groupe industriel, 1996 35

Tableau 26 : caractéristiques sélectionnées de l'utilisation de l'eau dans les exploitations minières (Mm^3/an), par paramètre d'utilisation de l'eau et région, 1996 36

Tableaux relatifs à la production d'énergie thermique

Tableau 27 : caractéristiques de l'utilisation de l'eau (Mm^3/an) en production d'énergie thermique, par paramètre et groupe industriel, 1996 37

Tableau 28 : prélèvement d'eau (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par source et groupe industriel, 1996 37

Tableau 29 : traitement de l'eau prélevée (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par type de traitement et groupe industriel, 1996 37

Tableau 30 : prélèvement d'eau (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par mois et groupe industriel, 1996 38

Tableau 31 : rejet d'eau (Mm^3/an) dans les centrales d'énergie thermique, par point de rejet et groupe industriel, 1996 38

Tableau 32 : coûts du traitement de l'approvisionnement et du prélèvement d'eau (M $) dans les centrales d'énergie thermique, par élément de coût, groupe industriel et région, 1996 39

Tableau 33 : paramètres d'utilisation de l'eau sélectionnés (Mm^3/an) et activité économique dans les centrales d'énergie thermique, par paramètre et région, 1996 39

Tableau 34 : prélèvement d'eau (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par région et par mois, 1996 40

Tableau 35 : prélèvement d'eau (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par groupe industriel et région, 1996 40

Tableaux relatifs à la production hydroélectrique

Tableau 36 : distribution mensuelle de la production hydroélectrique, par groupe industriel, 1996 41

Tableau 37 : distribution provinciale de la production hydroélectrique (millions MWH), 1996 41

Liste des figures

Figure 1. Taux de recyclage de l'eau dans l'industrie canadienne i

Figure 2. Vue d'ensemble d'un circuit d'eau dans une usine 3

Figure 3. Prélèvement de l'eau dans les manufactures 5

Figure 4. Taux recyclage de l'eau dans les manufactures 6

Figure 5. Rejet des eaux usées dans les manufactures 8

Figure 6. Taux de consommation d'eau dans les manufactures 9

Figure 7. Caractéristiques des débits d'eau dans les manufactures 12

Figure 8. Caractéristiques des débits d'eau en extraction minière 13

Figure 9. Caractéristiques des débits d'eau dans les centrales d'énergie thermique 16

Figure 10. Nombre d'usines étudiées dans l'enquête 20

1. Introduction

1.1 Contexte

Le présent rapport fait présente les résultats de l'Enquête de 1996 sur l'utilisation de l'eau dans l'industrie. Il comporte des données concernant quelque 4 560 des 6 118 établissements des secteurs de l'industrie manufacturière, de l'extraction minière et de l'énergie thermique, avec des données qui ont été imputées pour les établissements non étudiés, tel que décrit dans la section de la méthodologie du rapport (Tableau 1). Une enquête de ce type a été menée à tous les cinq ans depuis 1972 par Environnement Canada et Statistique Canada, avec une variation de l'échantillonnage d'une fois à l'autre. Le but principal de ce rapport est de fournir de l'information concernant le volume d'eau utilisé, son utilisation finale, le traitement et le coût de l'eau au Canada pour les utilisateurs industriels. Afin de pouvoir établir plus rapidement les comparaisons avec les pourcentages et les chiffres du rapport de 1991, ceux-ci sont souvent inscrits entre parenthèses à la suite des valeurs correspondantes de 1996.

1.2 Sommaire du rapport

Le premier chapitre présente le plan d'ensemble du rapport, des définitions et une terminologie de base utilisée dans l'ouvrage, y compris une explication des expressions « consommation d'eau » et « utilisation brute d'eau ».

Le second chapitre traite du secteur manufacturier et rapporte, tant au niveau national que provincial, les résultats concernant les 14 groupes industriels qui composent le secteur manufacturier. On y trouve des renseignements relatifs au prélèvement, au rejet et au recyclage de l'eau ainsi qu'au calcul de l'utilisation brute et de la consommation de l'eau de ce secteur. Il y est aussi question de l'approvisionnement en eau et du coût total. Une démarche similaire est aussi effectuée par province. Tous les résultats sont comparés à ceux de l'Enquête de 1991 sur l'utilisation de l'eau dans les industries et les changements importants sont signalés.

Les troisième et quatrième chapitres sont structurés comme le deuxième mais présentent les résultats relatifs aux secteurs de l'extraction minière et de l'énergie thermique. Les données sont regroupées selon les régions plutôt que les provinces afin d'assurer que les réponses au questionnaire des établissements individuels restent confidentielles.

Le cinquième chapitre explicite les méthodes utilisées pour la conception et la distribution de l'enquête, ainsi que pour la tabulation des données recueillies. Enfin, l'Annexe 1 contient des tableaux détaillés auxquels le lecteur est renvoyé à différents endroits du rapport.

1.3 Définitions de base

Pour bien se documenter en matière d'utilisation de l'eau dans l'industrie, cinq paramètres de base sont importants : le prélèvement de l'eau, le recyclage, l'utilisation brute d'eau, la consommation d'eau et le rejet des eaux usées. La Figure 2 montre les liens entre ces paramètres. Toutes les autres enquêtes canadiennes sur l'utilisation de l'eau dans l'industrie se sont servies de ces paramètres qui sont aussi les mêmes dans les enquêtes d'autres pays.

Le **prélèvement total d'eau** correspond à la quantité totale d'eau ajoutée au système de l'établissement pour remplacer l'eau rejetée ou consommée pendant la production. Ce prélèvement peut être réparti en quantités puisées de différentes sources (p. ex., eaux de surface, eaux souterraines, etc.) et en quantités

utilisées pour différentes activités, ou pour les utilisations finales, c.-à-d. l'utilisation initiale de l'eau pour les fonctions suivantes – refroidissement, transformation, condensation, production de vapeur, besoins sanitaires et autres. L'eau de refroidissement et de condensation, c'est l'eau utilisée pour produire de la vapeur ou pour la dissipation de la chaleur des rejets. L'eau de transformation, c'est l'eau qui entre en contact avec un produit intermédiaire ou le produit final de l'opération manufacturière. L'eau réservée à des fins sanitaires sert à répondre aux besoins sanitaires humains de base dans les établissements industriels.

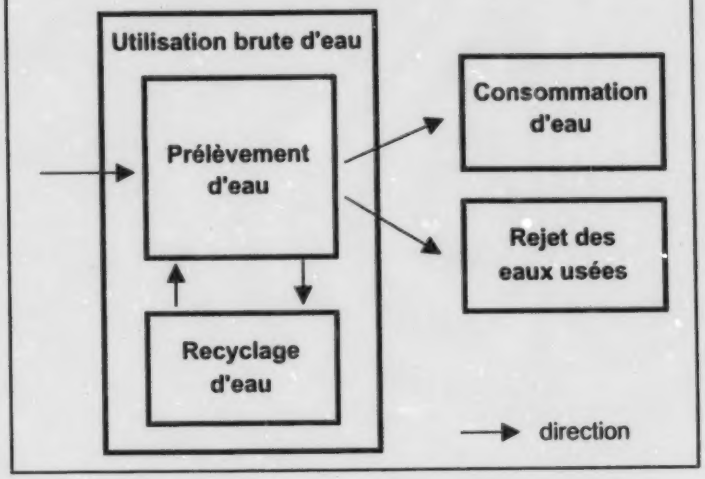
L'eau recyclée (recyclage) fait référence à l'eau utilisée plus d'une fois dans les établissements industriels et, au Canada, s'applique surtout aux fonctions de refroidissement et de transformation. On ne parle pas de recyclage dans le cas de l'eau utilisée plusieurs fois dans un sous-système fonctionnel particulier d'une usine, mais uniquement lorsque l'eau quitte un sous-système fonctionnel particulier pour s'introduire ou être utilisée pour un autre processus. Le recyclage et le prélèvement combinés forment le système d'apport en eau d'un établissement.

L'utilisation brute d'eau signifie la quantité totale d'eau utilisée dans le processus de production; c'est la somme de l'eau prélevée et de l'eau recyclée.

La consommation d'eau, c'est l'eau perdue dans le processus de production. Autrement dit, l'eau consommée n'est pas retournée à sa source originale. Les deux principales portions de l'eau consommée sont l'eau évaporée et l'eau incorporée dans un produit, les boissons gazeuses par exemple. La consommation d'eau est un concept strictement « local » pour les besoins de ce rapport et signifie l'eau qui n'est pas rendue à sa source de prélèvement *dans l'entourage de l'établissement en question*. Sur une plus grande échelle, étant donnée le cycle planétaire de l'eau, celle-ci n'est jamais vraiment « consommée ». L'eau évaporée, par exemple, retombe sur la terre sous forme de précipitation et ne se « perd » pas pour l'environnement dans son ensemble. Dans ce rapport, la « consommation » est un principe comptable utilisé pour calculer le bilan hydrique d'un seul établissement à la fois.

Le rejet des eaux usées veut dire l'eau qui est rendue sous forme liquide au milieu naturel généralement proche de l'établissement. L'eau rejetée peut avoir été traitée ou non. Ensemble, l'eau rejetée et l'eau consommée constituent le sous-système des effluents d'un établissement. La somme de ces deux paramètres est presque égale au prélèvement total de l'établissement.

Figure 2 Vue d'ensemble d'un circuit d'eau dans une usine



Tel que décrit dans la section précédente, deux formules peuvent être utilisées pour calculer l'utilisation de l'eau.

(1) À partir du prélèvement,

$$I + R = G$$

où :
I = (*intake*) la quantité d'eau prélevée
R =(*recirculated*) la quantité d'eau recyclée
G =(*gross)* la quantité pour l'utilisation brute d'eau

et

(2) à partir des rejets,

$$I - C = D$$

où :
I = (*intake*) la quantité d'eau prélevée
C = (*consumed*) la quantité d'eau consommée
D = (*discharged*) la quantité d'eau rejetée

L'enquête sur laquelle se base le présent rapport a recueilli des données sur les prélèvements, le recyclage et les rejets, ce qui permet le calcul des deux autres paramètres.

2. UTILISATION ET COÛTS DE L'EAU DANS LE SECTEUR MANUFACTURIER

2.1 Caractéristiques sectorielles nationales

L'eau constitue un élément, un intrant essentiel au processus manufacturier, quel que soit le secteur industriel. L'industrie ne pourrait pas fonctionner sans eau pour les fonctions de refroidissement et de transformation, comme catalyseur et pour l'acheminement des déchets. La disponibilité de réserves d'eau de bonne qualité en quantité suffisante est une des quelques considérations importantes dans le choix de l'emplacement de la plupart des établissements industriels. Il n'est donc pas surprenant de voir qu'une très grande majorité de manufactures canadienne soit située à proximité d'importantes sources d'eau.

Étant donné l'immense volume et, dans la plupart des cas, la qualité adéquate de l'eau de ces sources, il fallait aussi s'attendre à ce que les établissements manufacturiers canadiens aient tendance à utiliser l'eau surabondamment, avec peu de considération pour la conservation, le recyclage ou la réutilisation. Cependant, vers 1996, les habitudes ont commencé à changer comme l'indiquent les taux croissants de recyclage.

2.1.1 Prélèvement – Sources, objet et traitement

Le prélèvement d'eau total rapporté en 1996 était de 6 038 millions de mètres cubes (Mm^3) (Tableau 3). C'est une baisse de 17 % depuis le total de 7 282 Mm^3 rapporté en 1991, une baisse qui poursuivait la tendance amorcée en 1986, alors que le total était de 7 984 Mm^3 (Figure 3).

Les manufactures étudiées prélevaient 4 943 Mm^3, ou 82 % (6 100 Mm^3 ou 83% en 1991) de leur réserve d'eau de sources d'eau douce de surface auto-alimentées (Tableau 4), un peu moins que les résultats de 1991 (semblables à ceux de 1986). Une portion de 9 % provenait des services publics, une baisse d'environ 1 % par rapport à 1991 (mais une hausse sur les 8 % de 1986). Près de 3 % du total provenait de nappes souterraines d'eau douce. Le 3 % restant était pris de sources saumâtres (surtout de l'eau des marées).

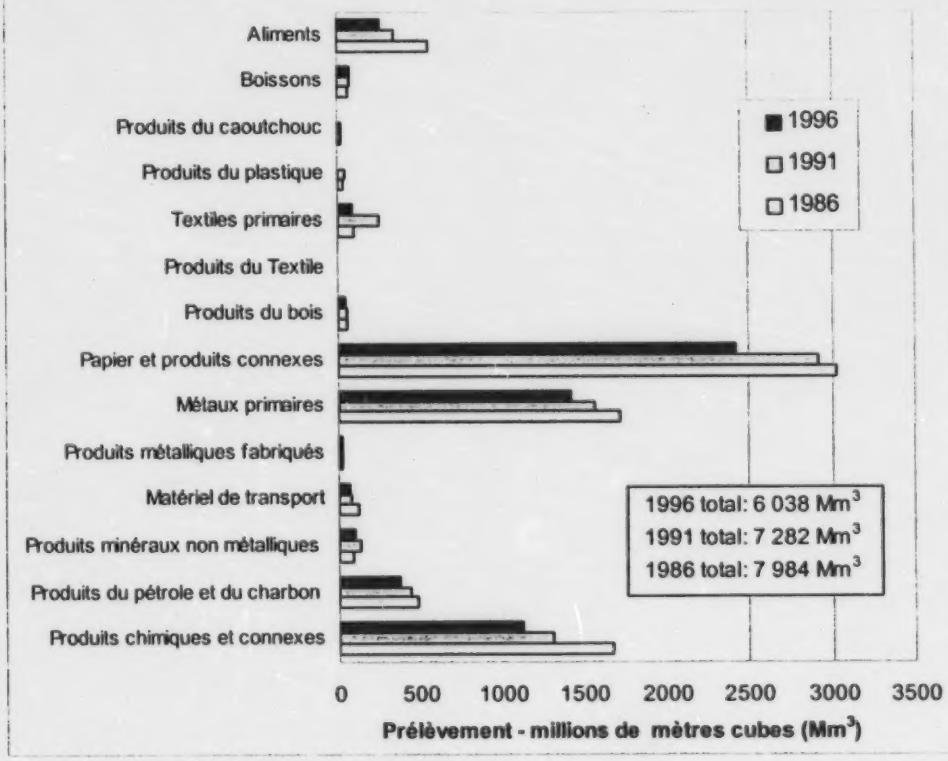
Concernant l'approvisionnement en eau, une différence notable et prévisible s'est manifestée entre les industries dont les installations étaient de taille importante et celle aux structures plus modestes. Les industries de plus petite taille ont eu tendance à prélever des services publics une proportion beaucoup plus importante de leur réserve d'eau, pour deux raisons surtout : parce que les services publics coûtent moins cher que les systèmes d'eau auto-alimentés et que plusieurs de ces installations plus petites ont besoin de cette eau potable.

Par exemple, l'industrie des boissons gazeuses, composée dans l'ensemble de plusieurs relativement petits utilisateurs d'eau, a pris 67 % de son prélèvement total des services publics (57 % en 1991). Cette industrie se caractérisait non seulement par la petite taille de ses établissements mais aussi par la nécessité d'avoir un prélèvement d'eau de haute qualité. Elle se fiait donc à l'approvisionnement public pour la plus grande partie de son eau. Dans un autre secteur industriel de fabrication de produits en métal, les établissements moyens et petits étaient dominants et caractérisés par une dépendance similaire de 62 % au service public d'approvisionnement en eau (58 % en 1991). Par contre, les quatre plus grandes consommatrices d'eau parmi les industries – l'industrie du papier et des produits connexes, l'industrie de produits métalliques primaires, l'industrie chimique et des produits connexes et l'industrie des produits du pétrole et du charbon – ont prélevé des quantités d'eau relativement petites des services publics. Ces industries se caractérisaient par des établissements moins nombreux et généralement plus grands que ceux des industries de boissons

gazeuses et de produits métalliques fabriqués. En 1996, l'industrie du matériel de transport a montré la plus grande dépendance aux sources publiques d'eau, soit 92 %, un peu moins que les 95 % de 1991.

Les données sur l'utilisation initiale de l'eau dans les manufactures (Tableau 6) sont des substituts pour les utilisations finales de l'eau dans le secteur. L'eau utilisée dans les processus de transformation représentait 49 % du prélèvement en 1996, un revirement par rapport à 1991 alors que le refroidissement, la condensation et la production de vapeur constituaient la plus grande part de l'utilisation initiale d'eau neuve prélevée dans les établissements, représentant 49 % du prélèvement total et diminuant à 47 % en 1996. La balance des utilisations, sanitaires et autres, explique les 4 % qui restent pour 1996, comme pour 1991. Le refroidissement, la condensation et la production de vapeur constituaient la plus importante proportion de l'utilisation initiale dans 11 des 14 secteurs industriels étudiés. Le secteur qui consomme le plus d'eau, l'industrie du papier et des produits connexes, utilise la plus grande partie de son eau neuve pour la transformation, précisément 76 % en 1996 (comme en 1991), ce qui influence sensiblement la quantité totale d'eau utilisée pour la transformation rapportée au Tableau 6. Par contre, les trois autres principaux utilisateurs d'eau ont rapporté qu'une plus grande part de leur prélèvement servait au refroidissement et à la condensation plutôt qu'à la transformation.

Figure 3. Prélèvement de l'eau dans les manufactures



Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

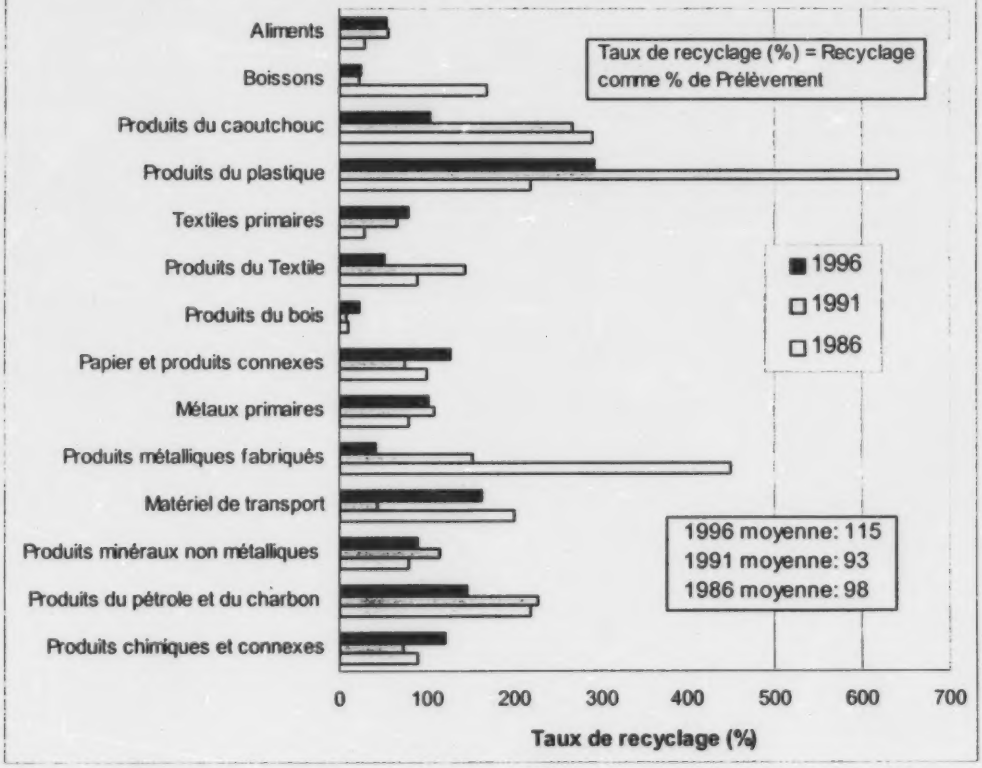
Les manufacturiers traitent d'importants volumes d'eau de prélèvement avant de l'utiliser (Tableau 5). Plusieurs établissements effectuent deux processus de traitement ou plus avant d'utiliser l'eau, ce qui explique que la quantité totale d'eau traitée puisse excéder de beaucoup le total d'eau prélevée rapporté au Tableau 4.

Le tamisage, suivi de la filtration, de la chloration et de la désinfection constituaient les types de pré-traitements les plus fréquemment utilisés dans les industries. Il y avait aussi une « autre » catégorie de processus comme la déchloration et la distillation, difficiles à classifier avec les autres groupes. Le traitement de l'eau prélevée varie en fonction de la qualité d'eau recherchée dans chaque établissement.

2.1.2 Taux de recyclage

Le taux de recyclage représente le ratio de l'eau recyclée sur le prélèvement et indique l'efficacité de l'utilisation de l'eau. Le taux de recyclage du secteur manufacturier dans son ensemble a augmenté de 93 % en 1991 à 115 % en 1996, une amélioration notable (Figure 4). Cette augmentation de l'efficacité de l'utilisation de l'eau a permis aux manufacturiers de réduire leurs prélèvements de 17 % tandis que l'utilisation brute d'eau diminuait de 8 %.

Figure 4. Taux de recyclage d'eau dans les manufactures



Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

Le taux de recyclage a varié sensiblement dans tous les groupes industriels, allant d'un minimum de 22 % pour l'industrie des produits du bois (9 % en 1991) jusqu'à un maximum de 292 % pour l'industrie des produits du plastique (641%). Les trois industries qui consomment le plus d'eau, l'industrie du papier et des produits connexes avec 128 % (75 %), l'industrie de produits métalliques primaires avec 102 % (108 %) et l'industrie chimique et des produits connexes avec 121 % (74 %) reflètent la moyenne nationale. Les deux autres principaux utilisateurs – l'industrie des produits du pétrole et du charbon et l'industrie alimentaire – ont eu des taux de recyclage de 146 % (227 %) et de 54 % (56 %) respectivement.

2.1.3 Rejet – Points de rejet et traitement

Les eaux usées des établissements manufacturiers étudiés dans l'enquête représentaient un total de 5 486 Mm^3, comparativement à 6 762 Mm^3 en 1991 (Figure 5), et étaient évacuées dans les points de rejet suivants : égouts publics 14 % (10% en 1991), plans privés d'eau de surface 70 % (74 %), eaux de marée 16 % (14 %), et moins de 1 % en eau souterraine ou autre (un peu plus que 1 % en 1991).

En 1996, le groupe de l'industrie du textile a rapporté avoir rejeté 100 % de ses effluents dans les égouts publics. L'industrie des produits du plastique a rejeté 82 % de ses effluents dans les égouts publics, suivi de l'industrie des boissons gazeuses avec 81 %. Le groupe de l'industrie chimique et des produits connexes a rejeté environ 93 % de ses effluents dans des plans d'eau douce, suivi par l'industrie des produits minéraux non métalliques avec 86 % et celle du textile primaire, 84 %. Le groupe des produits du pétrole et du charbon ainsi que celui du papier et des produits connexes ont rapporté d'importants rejets dans l'eau de marée, soit 31 % et 28 % respectivement. De tous les groupes, c'est l'industrie alimentaire qui a réparti le rejet de ses effluents le plus également avec plus de 39 % dans les égouts publics, 30 % dans des plans d'eau douce et environ 27 % dans des sources d'eau de marée (Tableau 9).

La nature des différents points de rejet dépend directement de la quantité des rejets, de l'emplacement de l'établissement et des caractéristiques des polluants dans les eaux usées. Les industries des aliments et des boissons, étant composées de relativement petits utilisateurs d'eau, n'ont habituellement pas assez de rejets d'eau pour justifier la construction et l'opération d'installations individuelles de traitement des déchets. Il y avait évidemment des exceptions à cette situation générale et plusieurs établissements industriels pré-traitaient leurs déchets avant de les rejeter dans les égouts publics. De plus, les déchets des établissements industriels d'aliments et de boissons, composés surtout de DBO (demande biochimique d'oxygène) et de MS (matières en suspension), sont en principe soumis aux exigences des processus municipaux de traitement des déchets. Par contre, les établissements plus grands des autres groupes industriels génèrent de gros volumes de déchets. Ces déchets sont souvent trop volumineux pour être traités dans des installations de traitement municipales; il se peut aussi que les polluants produits par certaines grandes industries soient incompatibles avec les exigences des processus municipaux de traitement des déchets. Il faut alors assurer un traitement à l'interne et, ensuite, diriger les rejets dans les eaux prévues à cet effet.

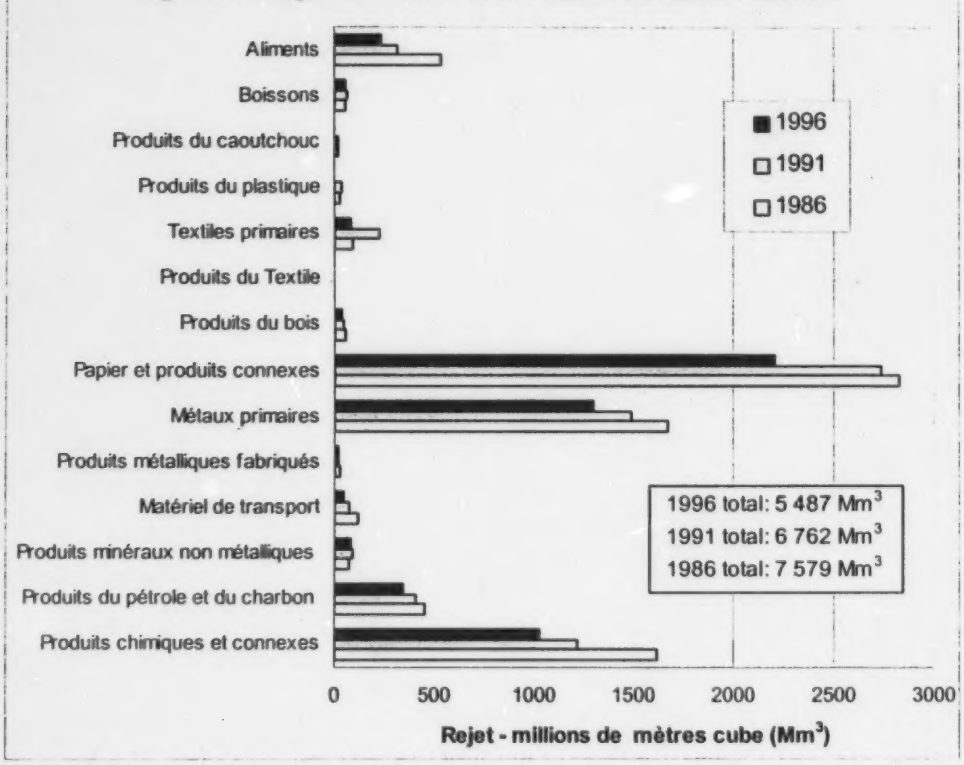
Un bon nombre des établissements étudiés disposait d'un type quelconque de traitement pour leurs eaux usées avant le rejet. Les quantités de déchet en jeu (Tableau 10) sont classifiées par type générique de traitement. Le traitement primaire consiste en l'utilisation de méthodes mécaniques de traitement des déchets, telles que le tamisage, la coagulation et la filtration. Le traitement secondaire consiste en des processus qui font appel à certaines formes de traitements chimiques pour réduire la DBO des effluents. Les méthodes utilisant des boues activées et des filtres bactériens sont des formes communes de traitements secondaires. Le traitement tertiaire consiste en l'utilisation de méthodes pour « raffiner » les effluents après le traitement secondaire. L'enlèvement du phosphore est une forme commune de traitement tertiaire.

Le même volume physique d'eau peut être traité par plus d'un niveau de traitement. Par exemple, il est fréquent de voir un établissement traiter d'abord ses déchets avec des méthodes du niveau primaire, et ensuite avec des méthodes du niveau secondaire avant le rejet final. C'est ainsi qu'une colonne de « traitement total » a pu être évitée dan le Tableau 10. La brève analyse ci-dessous étudie les données de chaque colonne.

En considérant tous les niveaux de traitement, on obtient un total de 5 509 Mm^3 d'effluents traités par les manufacturiers canadiens en 1996, sur 5 486 Mm^3 d'effluents. Cependant, il y a eu un double comptage assez important lors de la compilation de ces données sur le traitement, ce qui signifie que la proportion de déchets traités a presque certainement été beaucoup moins volumineuse que la quantité rapportée. On peut supposer que les déchets ayant subi les deux niveaux « avancés » de traitement ont d'abord subi le traitement primaire. Les chiffres concernant les volumes traités aux niveaux secondaires et tertiaires étant sensiblement moindres que ceux relatifs au traitement primaire, il se peut que les volumes préalables soient « passés en cascade » dans les « niveaux avancés » de traitement là où de tels traitements multiples sont mentionnés. En admettant cette supposition, on peut dire qu'un peu moins de 3 200 Mm^3 des rejets

(c.-à-d. environ 58 % des rejets de manufacture) ont été traités à un niveau ou un autre. La meilleure estimation est donc que un peu plus que 2 300 Mm^3 (42 %) des rejets des établissements manufacturiers n'ont reçu aucune forme de traitement. Il s'agit d'une amélioration par rapport à l'estimation de 1991 alors que 50 % des rejets n'avaient pas été traités. Les quantités d'eau traitée par chaque catégorie de traitement étaient réparties parmi les groupes industriels à peu près de la même façon que les autres caractéristiques de l'utilisation de l'eau.

Figure 5. Rejet des eaux usées dans les manufactures



Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

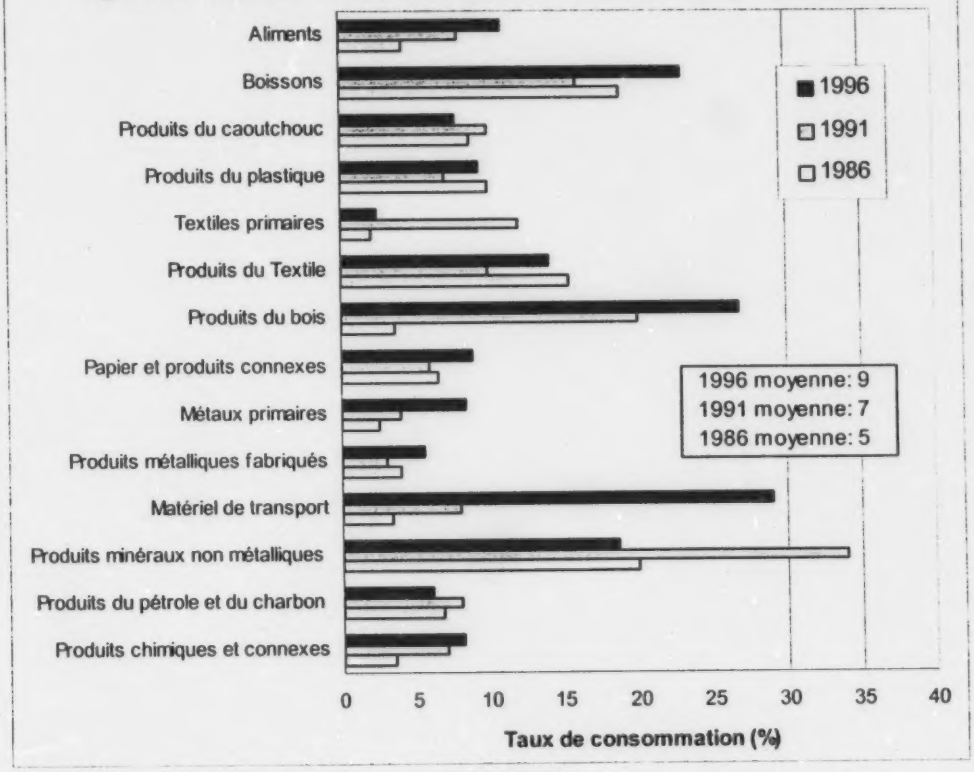
C'est l'industrie du papier et des produits connexes qui a traité la plus grande quantité d'eau, toutes catégories confondues, avec 76 % (1 671 Mm^3) de la quantité totale (rejet total de 2 207 Mm^3, Tableau 9) traité par les méthodes primaires, 83 % (1 825 Mm^3) par les méthodes secondaires et 5,9 % (131 Mm^3) par les méthodes tertiaires (Tableau 10). C'est donc dire que dans une installation, la même eau subit les traitements multiples d'un même niveau. Cette prédominance dans l'industrie du papier et des produits connexes démontre les efforts déployés par ce secteur industriel pendant les années 1970 et 1980 pour installer des dispositifs de contrôle de la pollution; mais nous n'avons pas de détails à ce sujet pour le début des années 1990. Les groupes des produits métalliques primaires, des produits du pétrole et du charbon et du chimique et des produits connexes suivaient en tant qu'industries ayant traité la plus grande quantité de leurs rejets.

2.1.4 Taux de consommation

Les taux de consommation donnent un pourcentage de la quantité d'eau perdue pendant la production au niveau d'un établissement donné, le plus souvent par l'évaporation ou par l'incorporation de l'eau dans le produit (p. ex. les boissons gazeuses). Près de 5 487 Mm^3 de rejets ont été évacués dans des plans d'eau

adjacents à l'établissement ou dans les systèmes d'égouts municipaux. La consommation d'eau a été estimée à 552 Mm^3 ou environ 9 % de l'approvisionnement total (Tableau 3). Il s'agit d'une petite augmentation de la consommation par rapport aux 520 Mm^3 ou 7 % rapporté en 1991 qui s'inscrivait dans la tendance amorcée en 1986 alors que le taux de consommation n'était que de 5 % (Figure 6).

Figure 6. Taux de consommation d'eau dans les manufactures



Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

Les cinq groupes industriels faisant l'objet de l'enquête qui utilisent les plus grandes quantités d'eau – les industries du papier et produits connexes, des produits métalliques primaires, du chimique et produits connexes, du pétrole et du charbon et des produits alimentaires – étaient responsables de 86 % de la consommation d'eau de tout le secteur en 1996, par rapport à 78 % en 1991.

Dans l'ensemble du secteur, le taux variait d'un minimum de 2 % (12 % en 1991) pour l'industrie du textile primaire à un maximum de 29 % (8 % en 1991) dans l'industrie des matériels de transport. Les changements survenus en matière d'emploi dans ce groupe de l'enquête sont peut-être des signes des changements structurels que subissent ces groupes industriels; l'emploi dans l'industrie du textile primaire a diminué de plus de 9 % depuis 1991, malgré qu'un plus grand nombre d'établissements ait fait l'objet de l'enquête de 1996. Dans le domaine du matériel de transport, l'emploi avait augmenté de presque 40 % durant cette période avec un nombre d'établissements accru de 45 % dans le cadre de l'enquête (Tableaux 2 et 3). Dans ces mêmes industries, les prélèvements d'eau baissaient de 66 % et 20 % respectivement durant la même période, même si un nombre sensiblement plus élevé d'établissements des deux groupes d'industries faisait l'objet de l'enquête en 1996. D'autres industries ont aussi rapporté des changements substantiels dans leurs taux de consommation, soit 19 % (34 % en 1991) dans l'industrie des produits minéraux non métalliques, et un taux doublé pour les industries des produits métalliques primaires (8 % comparé à 4 %) et des métaux ouvrés (6 % comparé à 3 %).

2.1.5 Sources et coûts de l'approvisionnement en eau

Comme dans les enquêtes antérieures, celle de 1991 par exemple, l'enquête de 1996 a recueilli des données sur les coûts de l'approvisionnement en eau, du traitement des prélèvements, du traitement des déchets, et du recyclage de l'eau (Tableaux 11 à 14). Les coûts de l'approvisionnement en eau étaient principalement les montants que l'établissement devait payer aux fournisseurs d'eau, normalement les services publics locaux ou, dans bien des cas, le coût d'un permis de prélèvement d'eau habituellement payable aux organismes provinciaux responsables de l'eau. Ces données ne représentent qu'une partie des coûts totaux de l'approvisionnement en eau des industries étudiées. Les Tableaux 11 à 14 ne comportaient pas les données sur les coûts d'immobilisation ou sur la dépréciation de l'acquisition d'installations d'eau auto-alimentées, même si la plupart de ces établissements incluaient les coûts engagés pour l'exploitation et l'entretien. Le coût du traitement des déchets se rapportait habituellement aux coûts de fonctionnement et d'entretien du traitement interne, mais il se peut que les frais additionnels d'utilisation des égouts perçus par les municipalités aient été inclus. Aucune estimation n'a été tentée en ce qui concerne les non-répondants pour toutes les catégories de coûts, ni aucun ajustement des valeurs pour l'inflation – toutes les valeurs en dollars dans ce rapport correspondent aux années des enquêtes qui les concernent.

Le coût de l'approvisionnement en eau rapporté se chiffrait à près de 338 millions de dollars en 1996, une baisse considérable par rapport aux 812 millions de dollars en 1991. Cette diminution relative était causée par d'importants coûts de développement relatifs à l'eau à l'intérieur même des établissements industriels des produits métalliques primaires et du papier et des produits connexes en 1991. En 1996, l'industrie des produits métalliques primaires et celle des produits alimentaires avaient utilisé les plus grandes proportions de cet approvisionnement de 338 millions de dollars, soit 21 % et 20 % respectivement. Le reste s'échelonnait depuis 15 % pour l'industrie du papier et de produits connexes, 11 % pour l'industrie chimique et des produits connexes jusqu'à un minimum de 1 % pour les produits du caoutchouc. La catégorie des paiements pour les services publics représentait la plus grosse somme, soit 58 % du total, alors que 41 % du total allait à la catégorie des coûts d'opération et d'entretien de l'établissement et environ 1% à la catégorie des coûts permis provinciaux. Concernant le montant payé pour les services publics, l'industrie des produits alimentaires a été le plus important contributeur avec 28 %, suivi de l'industrie chimique et des produits connexes, 13%, et de l'industrie du matériel de transport, 12 %. Dans le cas de l'industrie des produits alimentaires, le résultat démontre la dépendance des petits et moyens établissements de cette industrie à l'eau potable fournie par les municipalités. Cette même dépendance est manifeste aussi dans l'industrie des boissons gazeuses.

2.1.6 Coûts du recyclage et du traitement de l'eau

Les Tableau 13 et 14 présente les données pour les autres questions posées dans le questionnaire concernant les coûts. Ces coûts font l'objet de discussion dans les trois volets suivants : les coûts associés au traitement des prélèvements, au recyclage de l'eau et au traitement des rejets. Tel que mentionné plus haut, toutes les valeurs en dollars dans ce rapport correspondent aux années des enquêtes qui les concernent, sans aucun ajustement des valeurs pour l'inflation .

Le traitement des prélèvements a coûté un total de 140 millions de dollars en 1996, une hausse par rapport à 122 millions de dollars en 1991 (Tableau 13 et 14). Les données sur les coûts des traitements des prélèvements ont révélé la prédominance des quatre industries les plus consommatrices d'eau : les industries du papier et des produits connexes, des produits métalliques primaires, des produits chimiques et connexes et des produits du pétrole et du charbon. Ces quatre utilisateurs d'eau, avec les industries des produits alimentaires et des boissons gazeuses, ont dépensé plus de 90 % du coût total rapporté pour le traitement des prélèvements. À elle seule, l'industrie du papier et des produits connexes a dépensé environ 46 millions de dollars ou 33 % du total.

Les coûts totaux du recyclage pour 1996 s'élevaient à 145 millions de dollars, une hausse par rapport aux 97 millions de dollars en 1991 (Tableau 13 et 14). Les coûts du recyclage de l'eau démontraient

l'importance relative du recyclage pour les mêmes quatre industries, les plus grandes utilisatrices d'eau, responsables de plus de 72 % du coût total. L'industrie du papier et des produits connexes a dépensé presque 46 millions de dollars, quelque 32 % des coûts. L'industrie des produits métalliques primaires y a engagé 36 millions de dollars, soit 25 %, l'industrie chimique et des produits connexes, 13 millions de dollars, ou 9 %, et l'industrie des produits du pétrole et charbon, 9,1 millions de dollars, ou 6 %. En plus de ces quatre grands, le groupe des produits du textile a aussi dépensé plus de 22 millions de dollars en 1996 ou environ 15 % du total des coûts du recyclage.

Le coût total des rejets ou des déchets rapporté pour 1996 était de 402 millions de dollars, une augmentation sensible en regard des 222 millions de dollars en 1991 (Tableau 13 et 14). De ce total, l'industrie du papier et des produits connexes à elle seule a dépensé 228 millions de dollars, ou 57 %. Les coûts combinés des autres trois grands utilisateurs d'eau – les groupes des produits métalliques primaires, du chimique et des produits connexes et des produits du pétrole et du charbon – suivaient ceux de l'industrie du papier et des produits connexes avec quelque 110 millions de dollars, ou 27 %. Les autres coûts importants pour le traitement des déchets étaient assumés par les industries des produits alimentaires et du matériel de transport avec 28 millions et 15 millions de dollars respectivement.

2.2 Caractéristiques sectorielles provinciales

Le Tableau 16 résume les caractéristiques et les habitudes liées à l'utilisation de l'eau dans les provinces et les régions en 1996. Les données pour le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest ont été combinées sous le titre « Territoires ». L'Ontario avait 50 % (47 %) du prélèvement manufacturier canadien total, suivi du Québec avec 19 % (22 %) et de la Colombie-britannique avec 17 % (16 %). Inversement, l'Île-du-Prince-Édouard et les Territoires n'avaient pris qu'une mince portion du total. Cette répartition des prélèvements d'eau au niveau des provinces était à l'image des structures industrielles provinciales.

Le Tableau 16 présente aussi les taux de recyclage et de consommation par les provinces. En général, les taux de recyclage dans les provinces de l'Atlantique (les quatre provinces de l'Est) figuraient parmi les plus bas au Canada. Ces taux les plus bas résultaient de plusieurs facteurs. D'abord, il est plus facile de s'approvisionner en eau dans les provinces atlantiques que dans bien d'autres endroits, ce qui diminue la nécessité du recyclage. De plus, les différentes des industries de la région était réparties d'une telle manière que les groupes avec les taux les plus élevés, comme les industries du pétrole et du charbon et celles du chimique et des produits connexes, n'étaient pas prédominants. Enfin, les fondements industriels des provinces de l'Atlantique sont peut-être un peu plus vieux par rapport au reste du Canada, ce qui les amène à utiliser des méthodes technologiques où la quantité d'eau recyclée est moindre.

2.3 Conclusions

L'efficience de l'utilisation de l'eau dans le secteur manufacturier s'est grandement améliorée. Le taux de recyclage a augmenté à 115 % en 1996 comparativement à 93 % en 1991, et à 98 % en 1986. C'est là un revirement important par rapport à la tendance qui prévalait entre 1986 et 1991(Figure 7). Deux industries du secteur manufacturier doivent être soulignées : l'industrie du papier et des produits connexes et celle des produits chimiques et des produits connexes. Ces deux industries ont contribué largement à la réduction du prélèvement total d'eau et à l'augmentation de l'eau recyclée dans le secteur manufacturier.

L'approvisionnement des industries caractérisées par de grands établissements, comme l'industrie du papier et des produits connexes, provenait surtout de sources privées d'eau douce, alors que les industries aux établissements généralement plus petits, comme l'industrie des boissons gazeuses, s'approvisionnaient plutôt aux services publics. Les industries qui ont retiré le plus de la ressource d'eau du Canada étaient celles du papier et des produits connexes, des produits métalliques primaires, des produits du pétrole et du charbon et l'industrie chimique et des produits connexes.

Il y a aussi eu un renversement dans le but de l'utilisation de l'eau depuis l'enquête de 1991. En 1996, une plus grande proportion d'eau servait dans la transformation du produit que pour le refroidissement alors qu'en 1991, l'eau servait principalement au refroidissement, à la condensation et à la production de vapeur. C'est peut être ce qui explique la hausse de consommation d'eau à 9 % en 1996, comparativement au 7 % en 1991, et 5 % en 1986.

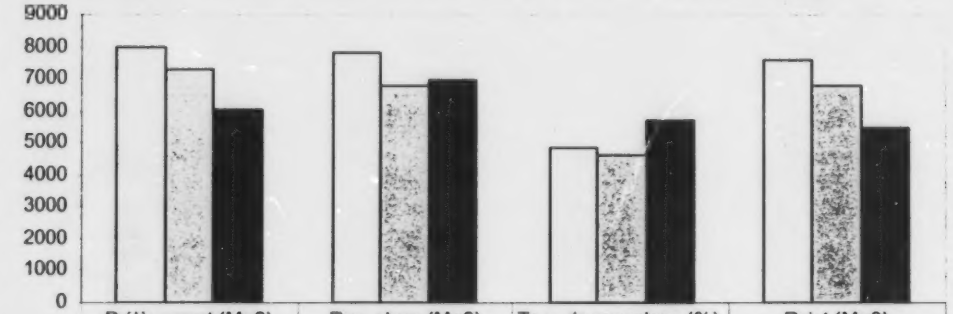
Les chiffres sur les rejets ont montré qu'une quantité estimée à 42 % des rejets des manufactures ne recevait aucune espèce de traitement – et que la majorité de ces rejets allait directement dans les eaux de surface. Dans l'ensemble, cependant, les volumes de rejets des eaux usées avaient diminué par rapport aux niveaux de 1991 et le pourcentage d'eau usée non traitée avait aussi connu une baisse comparativement au 50 % de 1991.

Il faut noter que cette enquête n'a prévu aucune mesure qualitative des charges polluantes ou des taux de dispersion. Il n'est donc pas possible d'émettre d'hypothèses concernant tout changement dans le total des déversements polluants qui proviennent de l'augmentation du recyclage de l'eau, rapportée par les industries manufacturières, combinés aux proportions accrues d'eau utilisées dans les processus de transformation (par opposition au refroidissement) et au pourcentage élevé des rejets qui ne sont pas traités. En raison de tous ces facteurs, on ne peut pas réellement assurer que la baisse des volumes de rejet a été accompagnée d'une diminution de déversement de polluants dans l'environnement.

L'ensemble des coûts d'approvisionnement en eau, de recyclage et de traitement ont totalisé plus d'un milliard de dollars en 1996 pour toute la production manufacturière canadienne comparativement à près de 1,3 milliard de dollars en 1991. Le coût de l'approvisionnement a diminué de façon significative de 1991 à 1996, contrairement au coût de traitement qui a augmenté considérablement. Le paiement aux services publics repésente 58 % du coût de 338 millions de dollars en approvisionnement, principalement payé par les plus petits établissements. L'industrie du papier et des produits connexes a payé 57 % des 402 millions de dollars en coûts de traitement des rejets,

Au plan provincial, parmi les répondants de l'enquête, l'Ontario détenait 50 % des prélèvements du Canada pour ses besoins manufacturiers, suivie du Québec avec 19% et de la C.-B. avec 17 %. Les données rendent compte d'une concentration plus dense d'industries manufacturières dans ces provinces.

Figure 7. Caractéristiques des débits d'eau dans les manufactures



	Prélèvement (Mm3)	Recyclage (Mm3)	Taux de recyclage (%)	Rejet (Mm3)
1986	7984	7813	98	7579
1991	7282	6807	93	6762
1996	6038	6958	115	5487

Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

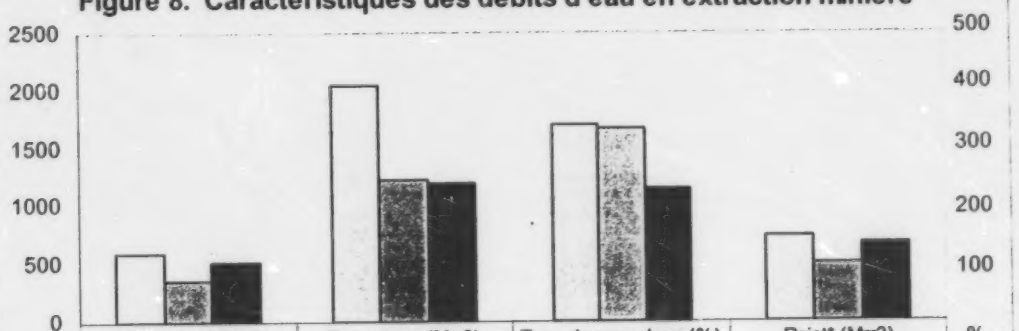
3. UTILISATION ET COÛT DE L'EAU DANS LE SECTEUR DE L'EXTRACTION MINIÈRE

3.1 Caractéristiques sectorielles nationales

Pour les besoins de cette enquête, l'industrie de l'extraction minière a été divisée en trois groupes d'industries minières - les mines de métaux, les mines de non-métaux et les mines de charbon. Des difficultés techniques ont empêché d'y inclure les établissements de pétrole brut et de gaz naturel qui faisaient l'objet des enquêtes précédentes. Pour respecter les règles de confidentialité en vertu de la Loi fédérale sur la statistique, les résultats sommaires dans ce document sont répartis par région contrairement aux résultats plus détaillés au niveau provincial fournis au secteur manufacturier. Le développement analytique est aussi beaucoup plus bref parce que les concepts de base utilisés sont semblables à ceux du secteur manufacturier.

Les établissements d'extraction minière étudiés avaient cumulé en 1996 un prélèvement d'eau totalisant 518 Mm^3 (364 Mm^3 en 1991), une augmentation de 42%, qui ajouté au 1 197 Mm^3 (1 224 Mm^3) du recyclage donnait une utilisation brute d'eau de 1 715 Mm^3 (1 587 Mm^3) (Tableau 17, Figure 8). Le taux de recyclage pour les trois secteurs miniers a diminué de 336 % en 1991 à 231 % en 1996, une réduction de l'efficacité de l'utilisation d'eau. L'utilisation brute de l'eau dans ce secteur a augmentée de 8 %. Le taux de recyclage dans le secteur de l'extraction minière est beaucoup plus élèvé que pour le secteur manufacturier, à cause du recyclage de l'eau des basins à résidus (Tableau 17).

Figure 8. Caractéristiques des débits d'eau en extraction minière



	Prélèvement (Mm3)	Recyclage (Mm3)	Taux de recyclage (%)	Rejet* (Mm3)
1986	593	2037	344	734
1991	364	1224	336	499
1996	518	1197	231	672

* Les valeurs des rejets sont des estimations. Voir le Tableau 17 ou Tableau 26 dans l'Annexe 1

Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

Parce que la question du rejet des eaux usées concerne l'eau minière, notamment le drainage de l'eau souterraine de nombreuses mines, les totaux des rejets dépassent souvent les prélèvements, ce qui résulte mathématiquement en une consommation négative.

Les industries de l'extraction minière ont pris la plus grande part de leur eau (Tableau 18) d'abord de plans d'eau de surface auto-alimentés, avec 82 % (78 %), ensuite des sources d'eau douce souterraines auto-alimentées, légèrement moins que 8 % (8 %). L'utilisation pour la transformation, avec 72 % (75 %) représentait la plus grande partie de l'eau prélevée dans ce secteur (Tableau 19).

La chloration et la désinfection étaient les méthodes les plus fréquentes pour le traitement des prélèvements (Tableau 20) suivies du tamisage, d'autres méthodes de traitement, de la filtration et de catégories de contrôle de l'alcalinité et de la dureté de l'eau. Le recyclage total de l'eau rapporté dans les industries d'extraction minière en 1996 était de 1 197 Mm^3, avec 93 % de ce chiffre pour la transformation. La plus grande partie était recyclée à partie des bassins à résidus.

Les plans d'eau douce représentaient la plus grande proportion de lieux d'évacuation d'eau, soit 78 % (59 %) des mines de ce secteur (Tableau 22). Les quantités d'eau transférées dans les bassins à résidus étaient estimées à 15 % (20 %), ce qui reflétait l'importance des procédés de récupération des résidus dans les mines de métaux. Tel que mentionné, la plus grande partie de l'eau recyclée dans les mines de métaux provenaient des bassins à résidus pour les besoins de la transformation.

La plus grande partie des effluents des trois secteurs miniers avait reçu au moins un traitement primaire (Tableau 23). Les mines de métaux assuraient les trois niveaux de traitement afin d'épurer leurs effluents avant le rejet. Comme dans le secteur manufacturier, le type de traitement primaire (mécanique) des déchets était prédominant dans le secteur minier. La grande partie des déchets décantables issus du traitement du minerai reste dans les bassins à résidus adjacents à la plupart des sites miniers. Cependant, les méthodes de décantation n'enlèveront pas les substances qui nécessitent des formes plus avancées de traitements comme l'enlèvement des matières toxiques et la récupération des sous-produits. Les mines peuvent donc générer une grande variété de polluants qui risquent de dégrader la qualité des cours d'eau et des lacs. Comme facteur compensatoire, on peut dire que les mines sont généralement dans des endroits retirés, loin des concentrations importantes de population. Mais cette attitude ne tient pas compte des torts causés à l'environnement ainsi qu'aux poissons et aux espèces sauvages qui en dépendent. Par conséquent, l'absence de traitement avancé des déchets constitue une situation insoutenable qu'il faut désormais prendre en considération.

Les coûts de l'approvisionnement en eau rendent évidente la dépendance des trois groupes à leurs sources de prélèvement auto-alimentées. Les coûts internes et d'entretien rapportés par les mines de métaux représentaient près de 74 % (93 %) de ces dépenses (Tableau 24). Seules les mines de non-métaux ont payé plus aux services publics pour leur approvisionnement, soit 71 % (53 %) qu'elles n'ont dépensé pour leur fonctionnement interne et leur entretien. Comme pour tous les autres paramètres, le groupe des métaux a assumé les dépenses les plus élevés dans l'ensemble avec quelque 60 % des coûts totaux d'approvisionnement.

3.2 Caractéristiques sectorielles régionales

Le Tableau 26 examine les données de l'utilisation de l'eau dans le domaine de l'extraction minière sur une base régionale. La distribution spatiale présentée montre la répartition régionale des activités minières au Canada. Les établissements dans les provinces de l'Atlantique et du Québec avaient tendance à avoir des taux de recyclage plus élevés que la moyenne nationale du secteur, ce qui est cohérent avec les enquêtes précédentes. Les raisons de ces niveaux plus élevés de recyclage n'ont pas été fouillées dans ce cas-ci, mais la composition industrielle y jouerait un rôle important.

3.3 Conclusions

Le secteur de l'extraction minière présente une diminution du taux de recyclage de 336 % en 1991 à 231 % en 1996, résultant d'une augmentation du prélèvement d'eau de 42 %, alors que l'eau recyclée diminuait marginalement seulement. Les mines de métaux étaient les plus grands utilisateurs d'eau du secteur.

L'eau de surface constituait la source principale des prélèvements et la production était la raison dominante de l'utilisation de l'eau avec 72 % de toutes les utilisations, même s'il y avait eu une légère baisse depuis 1991. Les rejets, évacués principalement dans des plans d'eau douce, ont continué à ne recevoir que peu de traitements plus avancés que le niveau primaire.

Les coûts d'opération et d'entretien internes constituaient la plus grande partie des coûts de l'approvisionnement en eau avec 74 %, démontrant la dépendance à l'auto-alimentation en eau et le coût de la réutilisation de l'eau issue des opérations minières. Le traitement des rejets était dans l'ensemble l'élément de coût le plus élevé avec 47 % du total.

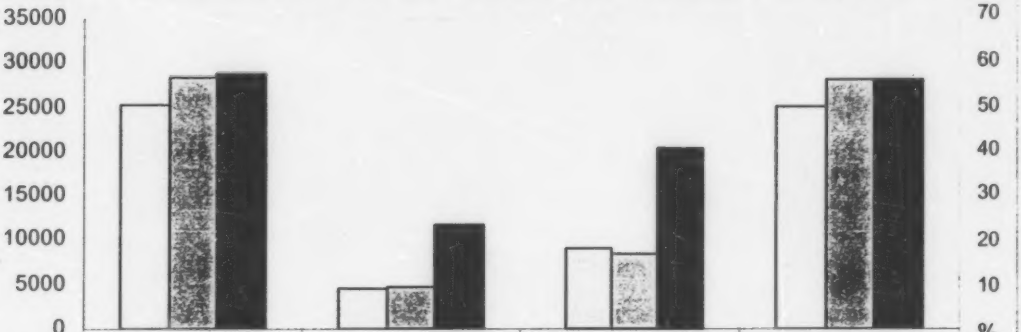
4. UTILISATION ET COÛTS DE L'EAU DANS LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE THERMIQUE

4.1 Caractéristiques sectorielles nationales

L'utilisation de l'eau pour la production de l'énergie thermique était la plus élevée des secteurs industriels étudiés. En 1996, les établissements électriques prenaient plus que 99 % des prélèvements du secteur avec 28 664 Mm^3 (28 358 Mm^3 en 1991), sur un total rapporté de 28 750 Mm^3 (Tableau 27, Figure 9). Les établissements manufacturiers qui produisent de l'électricité et de la vapeur pour leur exploitation prenaient le reste. Parmi ces industries, le groupe du papier et des produits connexes menait, suivi des groupes des produits chimiques et connexes et des produits métalliques primaires. Il s'agit là d'un changement par rapport à 1991 alors que le groupe des produits métalliques primaires était le plus grand consommateur d'eau, suivi du groupe du papier et des produits connexes, puis du groupe des produits chimiques et connexes. Même si en 1996 il y avait, tant dans le secteur manufacturier que dans le secteur de l'extraction minière, des établissements qui assuraient une production mixte d'énergie et de vapeur pour leurs procédés, ils n'ont été pris en compte que dans les résultats sectoriels. Il ne se produit donc pas de chevauchement statistique avec les établissements thermiques.

Les plans d'eau douce de surface constituaient la source principale d'eau pour les producteurs d'énergie thermique, avec près de 91 %, (92 % en 1991), la seconde source en importance étant l'eau de marée avec 6 % (8 %), utilisée seulement pour les services publics d'électricité (Tableau 28). Les données sur les rejets montrent que 92 % (comme en 1991) des effluents étaient rejetés dans des plans d'eau douce de surface et que l'eau de marée était la seule autre destination significative avec 7% (Tableau 31).

Figure 9. Caractéristiques des débits d'eau dans les centrales d'énergie thermique



	Prélèvement (Mm3)	Recyclage (Mm3)	Taux de recyclage (%)	Rejet (Mm3)
1986	25364	4480	18	25093
1991	28358	4810	17	28225
1996	28750	11655	41	28242

Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

Étant donné les volumes d'eau en considération, la plus grande partie des rejets des établissements d'énergie thermique coulaient vers des réserves d'eau de surface indépendantes, principalement des lacs d'eau douce. De très petites quantités d'eau (utilisation sanitaire surtout) étaient rejetées dans les égouts publics. Plusieurs établissements, particulièrement dans la région des Prairies, utilisent des bassins d'eau de surface comme composante de leurs systèmes de recyclage. Deux établissements ont rapporté que leur système réalisait l'objectif « zéro rejet ». L'industrie de l'énergie thermique, qui par le passé avait un

lamentable record de réutilisation de l'eau avec environ 17 % du prélèvement de 1991, a rapporté une importante hausse en 1996 en recyclant 11 655 Mm^3 du prélèvement de 28 750 Mm^3, pour un taux de recyclage de 41 %. Malgré que ces changements démontrent les meilleures méthodes qu'utilisent les nouveaux établissements pour un recyclage plus abondant, en général, les établissements plus anciens utilisent encore leur eau de refroidissement une seule fois avant de la rejeter à sa source.

Le processus utilisé le plus fréquemment pour le traitement des eaux prélevées était de tamisage pour 24 168 Mm^3, suivi de loin par le contrôle de la dureté et de l'alcalinité de l'eau avec 1 836 Mm^3, la chloration et la désinfection, la filtration, puis le contrôle de la corrosion et du limon (Tableau 29). Les services électriques dominaient toutes les catégories, suivis de l'industrie du papier et des produits connexes pour le total du volume traité.

Les données de l'enquête sur les coûts de l'approvisionnement en eau (Tableau 32) révèlent que l'industrie du papier et des produits connexes a engagé 7,4 millions de dollars du coût total de plus de 13 millions de dollars. C'est plus que les 5,5 millions de dollars dépensés par le groupe des services électriques – un bien plus grand utilisateur. L'industrie de l'énergie électrique a dominé dans la catégorie des coûts du traitement des prélèvements – de loin la plus importante catégorie de dépenses – avec un montant de 7,14 milliards de dollars, soit 99,7 % de toutes les dépenses en eau rapportées dans le secteur.

4.2 Caractéristiques sectorielles régionales

L'utilisation de l'eau dans le secteur de l'énergie thermique était concentrée dans les régions où l'on trouvait les taux de recyclage les plus élevés, le plus grand nombre d'établissements et les plus grands établissements. Ce sont donc respectivement les provinces de l'Ontario et des Prairies qui ont dominé, étant donné qu'en 1996, l'Ontario avait un prélèvement d'eau beaucoup plus considérable et plus de recyclage, même si les provinces des Prairies avaient plus d'établissements et un haut taux de recyclage d'eau. Les provinces de l'Atlantique constituaient la troisième région la plus consommatrice d'eau brute de ce secteur. Ces régions dépendent davantage de l'électricité générée par les établissements thermiques comme le révèle les totaux d'énergie générée (Tableau 33). Il y a des tableaux séparés des prélèvements d'eau pour les totaux annuels et mensuels par groupe industriel et par région; on y représente les producteurs d'énergie électrique de l'Ontario avec 81 % de tous les prélèvements d'eau du secteur rapportés en 1996 (Tableau 35).

4.3 Conclusions

Les établissements producteurs d'énergie électrique sont responsables de plus de 99 % des prélèvements d'eau dans le secteur de la production d'énergie thermique; l'industrie du papier et des produits connexes est le plus important utilisateur parmi les établissements non producteurs d'énergie. C'est un changement par rapport à l'enquête de 1991 alors que les groupes des produits métalliques primaires occupaient la deuxième place.

Le plus grand changement qui se soit produit depuis l'enquête de 1991 a été l'augmentation importante de la réutilisation de l'eau, une hausse de 17 % du prélèvement à plus de 40 % du prélèvement en 1996.

Les coûts d'approvisionnement d'eau dans le secteur de l'énergie thermique ont été payés principalement par l'industrie du papier et des produits connexes et par les industries génératrices d'énergie électrique. La majeure partie des coûts de traitement des prélèvements du secteur de l'énergie thermique incombait à l'industrie de production d'énergie électrique, avec 99,9 %. Les coûts de traitement des prélèvements représentaient 99,8 % de tous les coûts relatifs à l'eau dans le secteur.

Au plan régional, les plus grands utilisateurs étaient en Ontario, dans les Prairies et dans les provinces de l'Atlantique respectivement. C'est en Ontario que se trouvaient les établissements avec les plus hauts

rapports de prélèvements et de recyclage totaux; les Prairies détenaient le plus grand nombre de ce genre d'établissements. L'Ontario avait, de beaucoup, prélevé les plus grandes quantités d'eau et effectué le plus de recyclage d'eau par volume, alors qu'au moins certains établissements des provinces des Prairies avaient de très hauts niveaux de recyclage.

5. MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE

Taille de l'échantillonnage

L'Enquête de 1996 sur l'utilisation industrielle de l'eau comprenait un questionnaire postal envoyé à un peu plus de 6 100 établissements industriels en vertu de la Loi fédérale sur la statistique et administré par Environnement Canada. À cause des limites financières, l'enquête n'a pas étudié toutes les opérations industrielles canadiennes qui mettaient à l'œuvre entre 35 000 et 40 000 établissements en 1991. Les procédures d'échantillonnage n'ont pas eu lieu. L'enquête a plutôt été envoyée à des destinataires présélectionnés, et des réponses ont été imputées aux non-répondants à partir des résultats obtenus.

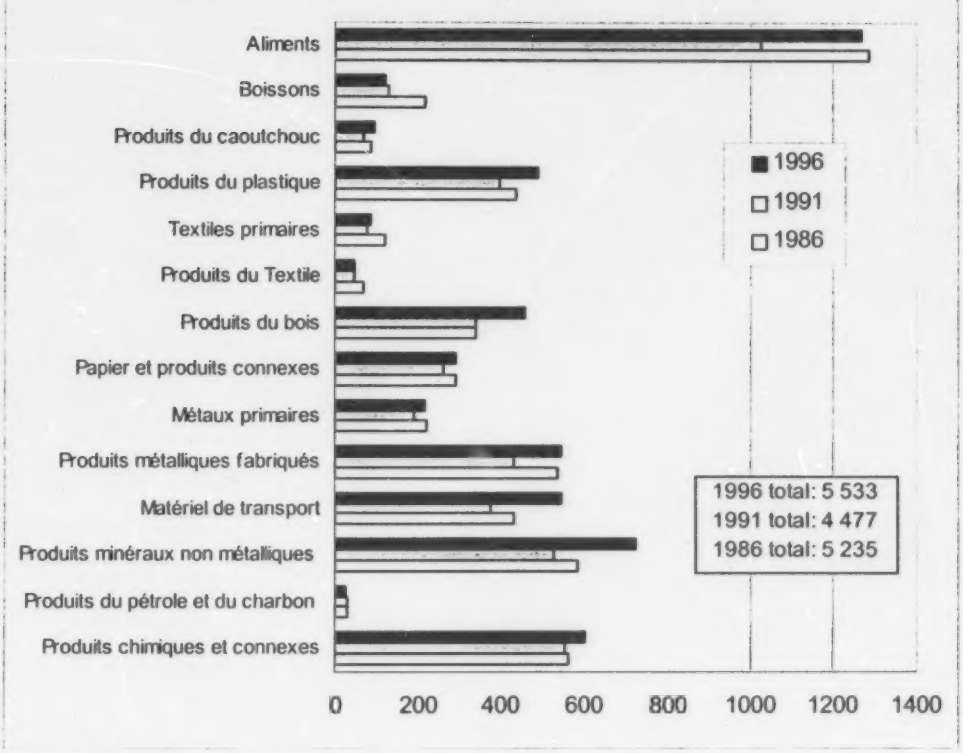
Sélection des répondants

L'enquête incluait des établissements dans les catégories sélectionnées des secteurs manufacturier, de l'extraction minière et de l'énergie électrique de l'économie canadienne. La liste d'adresse utilisée a évolué avec le temps, particulièrement en ce qui concerne le secteur manufacturier, et pour la mettre en perspective, son historique est résumé ici : lors de la première enquête en 1972, des questionnaires avaient été envoyés à un assez grand nombre de répondants qui utilisaient très peu d'eau. Afin d'éviter ces plus petits utilisateurs d'eau, le questionnaire de l'enquête de 1976 n'a été envoyé qu'aux membres des industries classifiées comme faisant partie des dix groupes de CTI à deux chiffres qui consommaient le plus d'eau dans le secteur manufacturier. Parmi ces 10 groupes, seuls les établissements qui avaient reçu le questionnaire long durant le Recensement des manufacturiers furent sélectionnés. En 1981, le secteur de la fabrication métallique a été ajouté à cause de son utilisation de l'eau potentiellement élevée. D'autres aspects ont été reconsidérés pour l'enquête de 1986, surtout en raison de la révision du système de CTI par Statistique Canada. Par exemple, l'industrie des aliments et des breuvages a été scindée en deux composantes : l'industrie des aliments et l'industrie des boissons. D'autres remaniements semblables ont mené à l'enquête sur les 14 groupes manufacturiers, utilisant encore une sélection « universelle » de répondants aux longs questionnaires. La liste d'adresse pour 1991 a été compilée sur les mêmes fondements que celle de 1986. Afin d'assurer une continuité dans les données, les mêmes 14 groupes industriels du secteur manufacturier ont été étudiés dans l'Enquête de 1996.

La sélection des établissements à étudier dans l'industrie de l'extraction minière était basée sur la sélection faite en 1991. En gros, il y a eu une tentative d'inclure tous les établissements miniers actifs importants. Tous les établissements d'énergie thermiques actifs ont été intégrés dans l'enquête de 1996. Comme en 1991, une sous-section de l'enquête de 1996 a été consacrée aux établissements de production d'énergie hydroélectrique.

Relativement aux analyses des tendances – réparties dans les différentes figures de ce rapport – le nombre d'établissements manufacturiers étudiés dans les enquêtes de 1986, 1991 et 1996 (Figure 10) présente une variation remarquable (Tate, 92, Tate, 95). Le fait de comparer des nombres absolus lorsque, d'une enquête à l'autre, la taille des usines incluses ou exclues n'est pas précisée, pourrait à tout le moins être considéré comme une cause possible de certaines variations. La comparaison des taux de recyclage et de consommation est moins affectée par cette variation. Celle-ci ne constitue pas un facteur important dans les autres secteurs industriels qui étaient plus pleinement représentés et qui avaient de plus hauts taux de réponse.

Figure 10. Nombre d'usines étudiées dans l'enquête



Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

Taux de réponse

Le nombre d'établissements participants et le taux de réponse obtenu variaient entre les quatre secteurs étudiés (Tableau 1). Le secteur manufacturier, avec 5 533 questionnaires envoyés, composait le secteur étudié le plus important. De ces questionnaires, 3 992 ont été remplis et renvoyés pour un taux général total de réponse de 72 %. Les 1 541 établissements restants ont (1) soit renvoyé des réponses contenant des renseignements de base sur l'emploi, les jours d'exploitation et la description des produits, mais peu ou pas d'information sur l'utilisation de l'eau, (2) soit refusé de répondre. Pour les deux types de situation, l'information sur l'utilisation de l'eau a été estimée selon les données disponibles pour obtenir les totaux de l'enquête. Pour le secteur de l'extraction minière, le taux de réponse a été beaucoup plus élevé, avec 90 %. Dans les deux secteurs de l'énergie électrique tous les établissements ont renvoyé les questionnaires remplis. Le taux de réponse dans l'ensemble de l'enquête était de 75 % (Tableau 1).

Tableau 1
Réponses pour l'Enquête de 1996, par secteur et taux (%)

Secteur	Nombre total de questionnaires			Nombre de répondants			Nombre de non-répondants			Taux de réponses (%)		
année	1986	1991	1996	1986	1991	1996	1986	1991	1996	1986	1991	1996
Manufacturier	5235	4477	5533	3535	3060	3992	1700	1417	1541	68	68	72
Extraction minière	277	203	173	248	180	156	29	23	17	90	89	90
Énergie thermique	77	66	60	77	66	60	0	0	0	100	100	100
Hydroélectricité	358	358	352	358	358	352	0	0	0	100	100	100
Total	5947	5104	6118	4218	3664	4560	1729	1440	1558	71	72	75

Sources: Tate, 92, Tate, 95, L'enquête sur l'utilisation industrielle de l'eau , 1996

Procédures d'estimation pour pallier les non-répondants

Comme dans les enquêtes précédentes, des procédures d'estimation ont fourni les données sur l'utilisation de l'eau pour pallier aux non-répondants des secteurs manufacturiers et de l'extraction minière. Ces estimations ont fait appel aux coefficients de l'utilisation de l'eau par employé, élaborés d'après les données des répondants pour chaque niveau d'industrie CTI à quatre chiffres sur une base provinciale, en multipliant chaque coefficient d'utilisation d'eau par le nombre d'emploi dans les établissements des non-répondants. Les estimations ont alors été ajoutées aux données des répondants afin de fournir des résultats cumulatifs pour chaque paramètre. Quand l'ensemble des réponses provinciales concernant une industrie précise était insuffisant pour établir des coefficients fiables d'utilisation de l'eau par employé (jugés comme étant moins que trois observations) on faisait appel à des coefficients du niveau national pour projeter les estimations. Les secteurs de l'énergie électrique n'ont pas eu besoin d'estimation parce que l'enquête dans ces secteurs était complète.

L'hypothèse qui sous-tend les estimations relatives aux non-répondants veut que les établissements d'un même groupe industriel, dans une même province, utilisent essentiellement les mêmes processus. Théoriquement, cette hypothèse n'est pas totalement recevable (Whittington, 1978; Tate, 1984), mais elle a été utilisée ici comme un moyen approximatif d'obtenir les estimations complètes de l'utilisation de l'eau par secteur et unité géographique. En général, les estimations n'étaient nécessaires que pour les plus petits établissements.

Concepts et méthodes de l'enquête

L'enquête de 1996 était une initiative conjointe d'Environnement Canada et de Statistique Canada. Le personnel de Statistique Canada a dirigé la sélection des répondants potentiels à partir des recensements des industries manufacturières, des mines et de l'énergie, et s'est affairé à recevoir les questionnaires remplis, utilisant le système de « suivi » des enquêtes par questionnaires dans leur processus. Le personnel d'Environnement Canada a assumé toutes les autres tâches comme la sélection des groupes industriels (CTI) à étudier, la conception du questionnaire, la révision, le traitement des données et la publication des résultats de l'enquête.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce projet a nécessité l'aide de plusieurs personnes. Pendant la phase de l'enquête, Dave Scharf, de la Direction de l'économie environnementale, a dirigé le projet, a répondu aux demandes des répondants et apporté son aide dans les phases du suivi et des estimations du projet. Fraser Brown, un étudiant d'été, a été le grand responsable de l'entrée des données et a aussi fourni de l'aide dans la phase du suivi. Un merci spécial à Martin Lemire et François Soulard, tous deux de Statistique Canada, qui ont aidé à réviser le manuscrit pour la publication, et à Valerie Sexton, de la Direction de l'économie environnementale, Environnement Canada, qui a aidé à l'élaboration de ce rapport. L'aide apportée par toutes ces personnes est grandement appréciée.

RÉFÉRENCES

Tate, D.M. (1984). Industrial Water Use and Structural Change in Canada and Its Regions: 1966B1976. Unpublished Ph.D. dissertation, Université d'Ottawa, Ottawa.

Tate, D.M. (1977). Manufacturing Water Use Survey, 1972: A Summary of Results. Ottawa-Hull: Ministère de l'Environnement, Direction générale des eaux intérieures, Social Sciences Series No. 17.

Tate, D.M. (1983). Water Use in the Canadian Manufacturing Industry, 1976. Ottawa-Hull: Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Social Sciences Series No. 18.

Tate, D.M. and D.N. Scharf (1992). Water Use in Canadian Industry, 1986. Ottawa-Hull: Environnement Canada, Direction générale des sciences et de l'évaluation des écosystèmes, Social Science Series No.24.

Tate, D.M. and D.N. Scharf (1995). Water Use in Canadian Industry, 1991. Ottawa-Hull: Environnement Canada, Direction de la conservation de l'eau et des habitats, Social Science Series No.31.

Whittington, D. (1978). Forecasting Industrial Water Use. Laxenberg, Austria: International Institute for Applied Systems Analysis, Research Memorandum, 78-71.

ANNEXE 1

Tableaux détaillés

Toutes les valeurs dans ces tableaux détaillés sont dérivées de
la base de données des résultats de l'Enquête de 1996 sur l'eau industrielle

Pour économiser de l'espace dans les tableaux détaillés ci-après,
Le terme 'usine' sera utilisé au lieu du terme 'établissement'.
Le titre 'nombre d'usines' signifie le nombre d'établissements
répondants et pris en considération dans la base de données de l'enquête,
pour cette variable.

Dans ces tableaux, le terme 'Prairies' signifie les provinces des Prairies
(Manitoba, Saskatchewan et Alberta), et le terme 'Atlantique'
signifie les provinces de l'Atlantique (Terre-Neuve,
Île-du-Prince-Édouard, Nouvelle-Écosse et Nouveau-Brunswick)

Tableau 2
Emplois (nombre de personnes) dans les manufactures, par groupe industriel et province, 1996

Groupe Industriel	T.-N.	Î.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qc	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Terr.	Total
Aliments	10813	3456	10456	12399	30230	49303	5818	3587	11408	12308	0	149778
Boissons	447	90	415	540	3679	6368	780	258	1191	1550	0	15318
Produits du caoutchouc	0	0	3400	19	3197	10493	214	0	317	275	0	17915
Produits du plastique	98	8	711	491	10833	23647	1496	284	2019	2764	20	42371
Textiles primaires	0	11	100	237	7755	5787	0	0	685	158	0	14733
Produits du Textile	0	8	375	28	3958	2767	0	0	0	0	0	7136
Produits du bois	354	43	875	3520	14882	6888	144	353	2913	25269	0	55241
Papier et produits Connexes	1562	0	2486	3506	27747	21752	1294	1091	3620	14683	0	77741
Métaux primaires	0	0	730	549	19782	44469	640	839	3815	2746	0	73570
Produits métalliques Fabriqués	54	173	462	1170	11366	19556	1333	606	3852	2163	16	40751
Matériel de transport	767	351	4266	3600	28886	148280	3424	124	1518	5352	0	196568
Produits minéraux non métalliques	343	79	902	862	9354	14691	912	415	3262	2931	28	33779
Produits du pétrole et du charbon	345	0	241	262	1368	2585	0	420	1500	622	10	7353
Produits chimiques et connexes	83	121	298	267	17991	30774	883	436	5022	1947	0	57822
Total	14866	4340	25717	27450	191028	387360	16938	8413	41122	72768	74	790076
%	1.9	0.5	3.3	3.5	24.2	49.0	2.1	1.1	5.2	9.2	0.0	100.0

Tableau 3
Caractéristiques sélectionnées de l'utilisation de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par paramètre d'utilisation de l'eau et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Employés (000)	Prélève--ment	Recyclage	Utilisation brute d'eau	Rejet	Consommation
Aliments	1270	149.8	269.5	145.3	414.9	240.0	29.5
Boissons	121	15.3	73.1	18.3	91.4	56.2	16.9
Produits du caoutchouc	97	17.9	12.3	12.9	25.2	11.3	1.0
Produits du plastique	489	42.4	13.3	38.7	52.0	12.0	1.3
Textiles primaires	87	14.7	86.7	68.2	154.9	84.6	2.1
Produits du Textile	47	7.1	15.0	7.9	23.0	12.9	2.1
Produits du bois	458	55.2	45.1	10.2	55.3	33.0	12.1
Papier et produits connexes	294	77.7	2421.3	3105.9	5527.3	2207.0	214.3
Métaux primaires	217	73.6	1423.0	1447.9	2870.9	1303.0	120.0
Produits métalliques fabriqués	545	40.8	19.4	8.1	27.5	18.4	1.1
Matériel de transport	549	196.6	65.4	107.3	172.7	46.4	19.0
Produits minéraux non métalliques	727	33.8	102.3	91.8	194.1	83.1	19.2
Produits du pétrole et du charbon	27	7.4	370.5	541.4	911.9	348.0	22.5
Produits chimiques et connexes	605	57.8	1121.3	1353.7	2475.0	1030.6	90.7
Total	5533	790.1	6038.3	6957.7	12996.0	5486.7	551.6

Note : voir tableau 15 et 16 pour les pourcentages et les taux

Tableau 4
Prélèvement d'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par source et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Eau douce				Eau saumâtre			Total
		Public/ Municipal	Auto-alimenté Surface	Auto-alimenté Souterrain	Autre	Auto-alimenté Souterrain	Auto-alimenté Eau de marée	Autre	
Aliments	1254	118.7	61.8	44.6	3.4	1.9	38.7	0.2	269.3
Boissons	121	49.0	16.1	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	73.1
Produits du caoutchouc	96	8.2	1.3	2.4	0.5	0.0	0.0	0.0	12.3
Produits du plastique	482	7.0	4.8	1.2	0.1	0.1	0.0	0.0	13.2
Textiles primaires	87	34.6	51.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.5	86.7
Produits du Textile	47	13.1	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
Produits du bois	454	18.8	16.4	9.5	0.2	0.1	0.1	0.0	45.1
Papier et produits Connexes	292	70.4	2240.0	65.8	45.3	0.0	0.0	0.0	2421.3
Métaux primaires	217	61.2	1314.0	22.9	12.8	0.0	12.1	0.0	1423.0
Produits métalliques Fabriqués	543	12.1	6.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4
Matériel de transport	547	59.5	4.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	65.0
Produits minéraux non métalliques	725	19.5	36.3	9.9	36.0	0.0	0.4	0.0	102.1
Produits du pétrole et du charbon	27	11.4	249.0	2.5	1.3	0.0	102.1	4.2	370.5
Produits chimiques et connexes	599	66.1	940.1	7.2	67.2	0.1	40.5	0.1	1121.3
Total	5491	549.6	4942.5	177.3	166.8	2.3	193.9	5.0	6037.4
%		9.1	81.9	2.9	2.8	0.0	3.2	0.1	100.0

Tableau 5
Traitement des eaux prélevées dans les manufactures (Mm^3/an), par type de traitement et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Filtration	Chloration et désinfection	Contrôle de la corrosion et du limon	Tamisage	Contrôle de la dureté et de l'alcalinité	Autre
Aliments	28.9	102.0	5.3	55.7	10.9	3.5
Boissons	30.3	17.8	2.8	15.5	11.8	1.5
Produits du caoutchouc	1.9	2.0	0.5	0.0	1.3	0.0
Produits du plastique	0.6	0.2	1.5	4.5	1.2	0.2
Textiles primaires	31.3	22.2	0.3	29.1	2.9	24.6
Produits du Textile	0.0	0.0	0.3	0.0	3.5	0.0
Produits du bois	0.2	0.2	6.3	12.6	1.0	5.9
Papier et produits Connexes	1003.2	751.4	109.3	1092.2	238.9	246.1
Métaux primaires	238.6	141.8	162.7	402.6	26.8	19.2
Produits métalliques Fabriqués	2.9	0.1	0.3	0.0	0.7	0.1
Matériel de transport	1.5	1.2	0.8	1.5	4.9	0.3
Produits minéraux non métalliques	4.4	0.6	0.5	23.2	1.5	0.5
Produits du pétrole et du charbon	21.8	266.5	69.3	226.5	62.1	12.2
Produits chimiques et connexes	319.0	165.6	42.1	851.4	53.3	7.0
Total	1684.7	1471.6	401.9	2715.0	420.8	321.1

Tableau 6
Prélèvement d'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par but de l'utilisation initiale et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Traitement ou transformation	Refroidissement, condensation et vapeur	Services d'hygiène	Autre	Total	%
Aliments	1264	128.6	107.3	27.8	5.9	269.5	4.5
Boissons	121	38.4	29.0	4.6	1.1	73.1	1.2
Produits	96	3.6	7.7	0.9	0.1	12.3	0.2
du caoutchouc	486	5.9	5.9	1.3	0.2	13.3	0.2
Produits du plastique	87	15.5	64.6	6.5	0.0	86.7	1.4
Textiles primaires	47	12.8	1.8	0.4	0.1	15.0	0.2
Produits du Textile	454	9.7	24.4	2.2	8.8	45.1	0.7
Produits du bois							
Papier et produits	292	1847.5	508.3	49.1	16.4	2421.3	40.1
Connexes	217	557.6	830.1	21.5	13.8	1423.0	23.6
Métaux primaires	543	11.3	6.4	1.6	0.1	19.4	0.3
Produits métalliques							
Fabriques	547	28.5	25.0	11.1	0.4	65.0	1.1
Matériel de transport							
Produits minéraux	726	21.6	44.9	3.5	32.1	102.1	1.7
non métalliques							
Produits du pétrole	27	34.4	324.6	4.9	6.6	370.5	6.1
et du charbon							
Produits chimiques							
et connexes	599	220.9	879.8	10.9	9.7	1121.3	18.6
Total	5506	2936.3	2859.6	146.3	95.3	6037.5	100.0
%		48.6	47.4	2.4	1.6	100.0	

Tableau 7
Distribution mensuelle du prélèvement d'eau dans les manufactures (%), par groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	juin	juil.	août.	sept.	oct.	nov.	déc.
Aliments	6.8	7.0	7.0	7.1	8.6	9.7	9.5	10.2	10.6	8.9	7.8	6.9
Boissons	7.4	6.8	8.8	8.6	9.5	9.8	8.2	8.2	7.9	8.2	8.7	7.8
Produits												
du caoutchouc	8.1	7.9	8.2	8.1	8.4	8.4	8.3	9.4	9.2	8.6	8.0	7.5
Produits du plastique	10.0	10.1	10.1	10.6	6.0	6.2	6.5	6.6	6.3	6.7	11.0	9.8
Textiles primaires	6.0	5.3	5.8	6.0	7.3	9.8	9.7	10.2	12.1	12.0	8.0	7.8
Produits du Textile	7.4	7.6	7.8	7.9	8.9	8.9	7.5	8.6	9.1	9.1	9.1	8.3
Produits du bois	10.0	9.8	9.6	7.4	8.4	10.0	8.6	7.0	7.4	7.9	6.4	7.6
Papier et produits												
Connexes	8.3	7.6	8.1	7.7	8.1	8.4	9.3	9.4	8.7	8.5	8.1	7.9
Métaux primaires	8.0	7.9	8.2	8.1	8.3	7.9	8.4	8.7	8.8	8.9	8.4	8.4
Produits métalliques												
Fabriqués	8.5	8.2	8.1	7.8	8.3	8.6	8.5	8.4	8.8	8.5	8.5	7.7
Matériel de transport	8.4	8.3	7.8	8.2	8.5	8.4	8.1	9.0	8.7	8.1	8.8	7.6
Produits minéraux												
non métalliques	7.6	7.1	7.9	7.9	8.4	8.7	9.4	9.0	9.1	8.9	8.3	7.6
Produits du pétrole												
et du charbon	8.2	7.6	8.3	7.8	8.5	8.6	9.3	9.2	8.9	8.0	7.9	7.8
Produits chimiques												
et connexes	9.4	8.8	9.3	9.3	9.3	7.0	6.4	6.3	7.6	8.4	8.7	9.5
Total	8.3	7.6	8.3	8.1	8.4	8.2	8.5	8.7	8.6	8.6	8.3	8.3

Tableau 8
Recyclage de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par but et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Traitement ou transformation	Refroidissement, condensation et vapeur	Autre	Total	%
Aliments	732	72.0	68.7	4.6	145.3	2.1
Boissons	89	5.4	12.0	1.0	18.3	0.3
Produits du caoutchouc	57	5.9	5.7	1.4	12.9	0.2
Produits du plastique	289	7.7	31.1	0.0	38.7	0.6
Textiles primaires	56	21.6	46.6	0.0	68.2	1.0
Produits du Textile	35	0.2	7.6	0.1	7.9	0.1
Produits du bois	172	1.7	8.5	0.0	10.2	0.1
Papier et produits Connexes	195	2710.5	391.4	4.0	3105.9	44.6
Métaux primaires	134	603.8	842.5	1.6	1447.9	20.8
Produits métalliques Fabriqués	235	3.8	4.2	0.0	8.1	0.1
Matériel de transport	303	54.9	52.4	0.0	107.3	1.5
Produits minéraux non métalliques	425	9.3	78.8	3.6	91.8	1.3
Produits du pétrole et du charbon	19	1.1	538.4	1.9	541.4	7.8
Produits chimiques et connexes	376	63.9	1285.5	4.3	1353.7	19.5
Total	3117	3561.8	3373.3	22.7	6957.7	100.0
%		51.2	48.5	0.3	100.0	

Tableau 9
Rejet de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an), par point de rejet et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Égout public	Plan d'eau douce	Eau de marée	Eau souterraine	Transféré à d'autres utilisations	Rejet total	%
Aliments	94.2	72.3	64.5	6.2	2.7	239.9	4.4
Boissons	45.7	10.4	0.0	0.0	0.0	56.2	1.0
Produits du caoutchouc	6.0	5.3	0.0	0.0	0.0	11.3	0.2
Produits du plastique	9.8	1.5	0.0	0.7	0.0	12.0	0.2
Textiles primaires	13.1	71.2	0.1	0.2	0.0	84.6	1.5
Produits du Textile	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	0.2
Produits du bois	4.3	25.1	2.2	1.4	0.1	33.0	0.6
Papier et produits Connexes	119.5	1466.3	618.2	1.5	1.5	2207.0	40.2
Métaux primaires	361.2	919.3	20.2	1.3	1.0	1303.0	23.8
Produits métalliques Fabriqués	13.3	4.5	0.0	0.5	0.0	18.3	0.3
Matériel de transport	35.1	6.4	4.6	0.3	0.0	46.4	0.8
Produits minéraux non métalliques	9.2	71.0	1.4	1.3	0.1	83.0	1.5
Produits du pétrole et du charbon	6.3	233.5	106.9	0.4	0.9	348.0	6.3
Produits chimiques et connexes	27.3	957.8	36.5	4.2	4.7	1030.5	18.8
Total	757.9	3844.7	854.6	18.0	11.1	5486.3	100.0
%	13.8	70.1	15.6	0.3	0.2	100.0	

Tableau 10
Traitement des rejets d'eau des manufactures (Mm^3/an), par type de traitement et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Méthode primaire	Deux méthodes primaires	Méthode secondaire	Deux méthodes secondaires	Méthode tertiaire	Deux méthodes tertiaires
Aliments	65.8	4.3	72.8	1.6	7.0	0.3
Boissons	21.8	1.8	2.1	1.9	0.9	2.6
Produits du caoutchouc	1.2	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
Produits du plastique	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Textiles primaires	3.2	0.4	1.5	0.2	0.0	0.0
Produits du Textile	11.9	2.1	3.1	0.0	0.0	0.0
Produits du bois	11.2	0.2	8.8	0.0	0.0	0.0
Papier et produits Connexes	1670.6	155.0	1824.9	97.9	130.9	0.0
Métaux primaires	260.8	62.4	79.0	4.2	208.0	4.5
Produits métalliques Fabriqués	5.8	0.2	3.1	0.0	1.6	0.0
Matériel de transport	8.4	1.8	5.0	0.4	0.9	0.1
Produits minéraux non métalliques	44.5	3.2	0.8	0.0	2.6	0.0
Produits du pétrole et du charbon	258.7	83.5	121.8	18.5	5.6	1.9
Produits chimiques et connexes	179.3	3.2	21.6	3.2	5.9	1.1
Total	2543.6	318.6	2144.8	127.9	363.4	10.5

Tableau 11
Coûts de l'approvisionnement en eau dans les manufactures (M $), par élément de coût et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Payé aux services publics	À l'exploitation et à l'entretien de l'usine	Coûts des permis provinciaux	Total	%
Aliments	54.0	14.0	0.1	68.1	20.2
Boissons	16.8	7.3	0.0	24.1	7.1
Produits du caoutchouc	3.2	0.6	0.0	3.8	1.1
Produits du plastique	4.5	1.1	2.3	7.9	2.3
Textiles primaires	2.8	1.8	0.0	4.7	1.4
Produits du Textile	4.3	0.2	0.0	4.5	1.3
Produits du bois	2.8	9.2	0.0	12.1	3.6
Papier et produits Connexes	17.5	33.9	0.6	52.0	15.4
Métaux primaires	22.0	48.3	0.1	70.4	20.8
Produits métalliques Fabriqués	6.4	1.1	0.0	7.5	2.2
Matériel de transport	24.4	5.0	0.0	29.4	8.7
Produits minéraux non métalliques	8.9	3.1	0.0	12.1	3.6
Produits du pétrole et du charbon	3.0	1.7	0.0	4.7	1.4
Produits chimiques et connexes	25.5	10.9	0.0	36.4	10.8
Total	196.2	138.2	3.2	337.7	100.0
%	58.1	40.9	1.0	100.0	

Tableau 12
Coûts de l'approvisionnement en eau dans les manufactures (mille $), par élément de coût et province, 1996

Province	Payé aux services publics	À l'exploitation et à l'entretien de l'usine	Coûts des permis provinciaux	Total	%
Terre-Neuve	1283.3	619.2	14.5	1917.0	0.6
île-du-Prince-Édouard	456.7	227.7	3.5	687.9	0.2
Nouvelle-Écosse	3026.2	1598.8	39.1	4664.1	1.4
Nouveau-Brunswick	2795.0	2448.2	10.1	5253.2	1.6
Québec	30504.9	17001.5	2368.9	49875.3	14.8
Ontario	119646.0	76615.0	117.7	196378.7	58.2
Manitoba	5166.6	1550.0	36.3	6752.9	2.0
Saskatchewan	3425.9	1389.3	97.7	4912.9	1.5
Alberta	15998.5	6055.6	17.5	22071.6	6.5
Colombie-Britannique	13861.0	30720.9	527.4	45109.3	13.4
Territoires*	24.0	20.3	5.0	49.3	0.0
Total	196188.0	138246.6	3237.7	337672.3	100.0
%	58.1	40.9	1.0	100.0	

*Les Territoires ont été groupée à cause du souci de confidentialité

Tableau 13
Coûts totaux de l'eau dans les manufactures (M $), par élément de coût et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Acquisition	Traitement des prélèvements	Recyclage	Traitement des rejets	Total	%
Aliments	68.1	8.4	5.2	27.8	109.6	10.7
Boissons	24.1	4.9	1.3	2.8	33.2	3.2
Produits du caoutchouc	3.8	0.7	0.8	0.3	5.6	0.5
Produits du plastique	7.9	1.3	3.4	0.2	12.8	1.2
Textiles primaires	4.7	1.4	0.7	1.4	8.1	0.8
Produits du Textile	4.5	0.7	22.4	0.8	28.4	2.8
Produits du bois	12.1	1.4	0.3	6.2	19.8	1.9
Papier et produits Connexes	52.0	45.8	46.4	227.8	371.9	36.3
Métaux primaires	70.4	29.2	36.0	56.7	192.2	18.8
Produits métalliques Fabriqués	7.5	0.8	0.7	8.1	17.1	1.7
Matériel de transport	29.4	6.0	4.2	15.4	55.0	5.4
Produits minéraux non métalliques	12.1	1.3	1.6	0.6	15.6	1.5
Produits du pétrole et du charbon	4.7	14.1	9.1	23.1	51.0	5.0
Produits chimiques et connexes	36.4	23.7	13.0	30.6	103.8	10.1
Total	337.7	139.7	145.0	401.8	1024.2	100.0
%	33.0	13.6	14.2	39.2	100.0	

Tableau 14
Coûts totaux de l'eau dans les manufactures (M $), par élément de coût et province, 1996

Province	Acquisition	Traitement des prélèvements	Recyclage	Traitement des rejets	Total	%
Terre-Neuve	1.9	1.0	1.1	13.7	17.7	1.7
île-du-Prince-Édouard	0.7	0.1	0.0	0.2	1.1	0.1
Nouvelle-Écosse	4.7	1.3	2.8	11.5	20.2	2.0
Nouveau-Brunswick	5.3	5.7	3.2	12.1	26.2	2.6
Québec	49.9	33.4	51.9	108.1	243.3	23.8
Ontario	196.4	45.4	49.2	164.6	455.6	44.5
Manitoba	6.8	3.7	1.0	2.2	13.7	1.3
Saskatchewan	4.9	5.2	10.1	1.7	22.0	0.0
Alberta	22.1	32.7	11.5	19.5	85.8	8.4
Colombie-Britannique	45.1	11.0	14.3	68.2	138.5	13.5
Territoires*	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
Total	337.7	139.7	145.0	401.8	1024.2	100.0
%	33.0	13.6	14.2	39.2	100.0	

*Les Territoires ont été groupée à cause du souci de confidentialité

Tableau 15
Caractéristiques de l'utilisation de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an) par paramètre d'utilisation de l'eau et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Prélèvement	%	Recyclage	%	Taux* de Recyclage	Utilisation brute d'eau	%	Rejet	%	Consommation Total	%	Taux**
Aliments	269.5	4.5	145.3	2.1	54	414.9	3.2	240.0	4.4	29.5	5.3	10.9
Boissons	73.1	1.2	18.3	0.3	25	91.4	0.7	56.2	1.0	16.9	3.1	23.1
Produits du caoutchouc	12.3	0.2	12.9	0.2	105	25.2	0.2	11.3	0.2	1.0	0.2	7.8
Produits du plastique	13.3	0.2	38.7	0.6	292	52.0	0.4	12.0	0.2	1.3	0.2	9.4
Textiles primaires	86.7	1.4	68.2	1.0	79	154.9	1.2	84.6	1.5	2.1	0.4	2.4
Produits du Textile	15.0	0.2	7.9	0.1	53	23.0	0.2	12.9	0.2	2.1	0.4	14.1
Produits du bois	45.1	0.7	10.2	0.1	22	55.3	0.4	33.0	0.6	12.1	2.2	26.9
Papier et produits connexes	2421.3	40.1	3105.9	44.6	128	5527.3	42.5	2207.0	40.2	214.3	38.9	8.9
Métaux primaires	1423.0	23.6	1447.9	20.8	102	2870.9	22.1	1303.0	23.7	120.0	21.7	8.4
Produits métalliques fabriqués	19.4	0.3	8.1	0.1	42	27.5	0.2	18.4	0.3	1.1	0.2	5.6
Matériel de transport	65.4	1.1	107.3	1.5	164	172.7	1.3	46.4	0.8	19.0	3.4	29.0
Produits minéraux non métalliques	102.3	1.7	91.8	1.3	90	194.1	1.5	83.1	1.5	19.2	3.5	18.7
Produits du pétrole et du charbon	370.5	6.1	541.4	7.8	146	911.9	7.0	348.0	6.3	22.5	4.1	6.1
Produits chimiques et connexes	1121.3	18.6	1353.7	19.5	121	2475.0	19.0	1030.6	18.8	90.7	16.4	8.1
Total	6038.3	100.0	6957.7	100.0	115	12996.0	100.0	5486.7	100.0	551.6	100.0	9.1

* Taux de recyclage (%) = Recyclage comme % de Prélèvement
** Taux de consommation (%) = Consommation d'eau comme % de Prélèvement

Tableau 16
Caractéristiques de l'utilisation de l'eau dans les manufactures (Mm^3/an) par paramètre d'utilisation de l'eau et province ou région, 1996

Province	Prélèvement	%	Recyclage	%	Taux* de Recyclage	Utilisation brute d'eau	%	Rejet	%	Consommation Total	%	Taux**
Terre-Neuve	106.6	1.8	75.1	1.1	70	181.7	1.4	90.2	1.6	16.4	3.0	15.4
île-du-Prince-Édouard	10.4	0.2	1.7	0.0	16	12.1	0.1	9.8	0.2	0.7	0.1	6.3
Nouvelle-Écosse	194.9	3.2	66.0	0.9	34	260.8	2.0	183.1	3.3	11.8	2.1	6.1
Nouveau-Brunswick	167.9	2.8	161.1	2.3	96	329.0	2.5	153.6	2.8	14.4	2.6	8.6
Québec	1172.5	19.4	1066.3	15.3	91	2238.8	17.2	1046.3	19.1	126.2	22.9	10.8
Ontario	3010.6	49.9	3077.7	44.2	102	6088.3	46.8	2812.1	51.3	198.5	36.0	6.6
Manitoba	38.3	0.6	10.3	0.1	27	48.6	0.4	31.4	0.6	7.0	1.3	18.1
Saskatchewan	47.1	0.8	129.9	1.9	276	177.1	1.4	43.3	0.8	3.9	0.7	8.2
Alberta	282.1	4.7	896.6	12.9	318	1178.7	9.1	205.1	3.7	76.9	13.9	27.3
Colombie-Britannique	1007.5	16.7	1473.0	21.2	146	2480.5	19.1	911.6	16.6	95.8	17.4	9.5
Territoires***	0.4	0.0	0.0	0.0	4	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	8.4
Région												
Atlantique	479.8	7.9	303.8	4.4	63	783.7	6.0	436.6	8.0	43.2	7.8	9.0
Québec	1172.5	19.4	1066.3	15.3	91	2238.8	17.2	1046.3	19.1	126.2	22.9	10.8
Ontario	3010.6	49.9	3077.7	44.2	102	6088.3	46.8	2812.1	51.3	198.5	36.0	6.6
Prairies	367.5	6.1	1036.9	14.9	282	1404.4	10.8	279.7	5.1	87.8	15.9	23.9
Colombie-Britannique	1007.5	16.7	1473.0	21.2	146	2480.5	19.1	911.6	16.6	95.8	17.4	9.5
Territoires***	0.4	0.0	0.0	0.0	4	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	8.4
Total	6038.3	100.0	6957.7	100.0	115	12996.0	100.0	5486.7	100.0	551.6	100.0	9.1

* Taux de recyclage = Recyclage comme % de Prélèvement
** Taux de consommation (%) = Consommation d'eau comme % de Prélèvement
*** Les Territoires ont été groupée à cause du souci de confidentialité

Tableau 17
Caractéristiques sélectionnées de l'utilisation de l'eau pour l'extraction minière (Mm^3/an) par paramètre d'utilisation de l'eau et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Employés (000's)	Prélèvement	%	Recyclage	%	Taux* de recyclage	Utilisation brute d'eau	%	Rejet	%	Eau minière	Nombre de réponses (eau minière)**
Mines de métaux	96	35.8	427.8	82.5	1114.1	93.1	260	1541.9	89.9	573.6	85.4	72.6	57
Mines de non-métaux	48	7.5	56.3	10.9	40.3	3.4	72	96.6	5.6	72.4	10.8	17.8	16
Mines de charbon	29	8.7	34.2	6.6	42.5	3.6	124	76.7	4.5	25.9	3.9	17.4	15
Total	173	52.0	518.2	100.0	1196.9	100.0	231	1715.2	100.0	671.9	100.0	107.8	88

* Taux de recyclage = Recyclage comme % de Prélèvement

** Il n'est pas possible de faire une estimation fiable des valeurs de consommation d'eau minière à cause du niveau élevé de non-réponses concernant l'eau minière et des divergences relatives aux prélèvements et aux rejets. Ces divergences sont probablement causées par des changements de volumes non rapportés dans les bassins à résidus. Il est à noter que les valeurs relatives à la consommation minière dans les enquêtes précédentes sur la consommation d'eau par les industries se sont butées au même problème, et que par conséquent, tout chiffre sur la consommation dans ces enquêtes doit être utilisé avec prudence.

Tableau 18
Prélèvement d'eau pour l'extraction minière (Mm^3/an), par source et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Eau douce				Eau saumâtre			Total
		Public/ Municipal	Auto-alimenté			Auto-alimenté			
			Surface	Souterrain	Autre	Souterrain	Eau de marée	Autre	
Mines de métaux	96	3.8	388.3	23.5	8.3	0.9	0.0	3.0	427.8
Mines de non-métaux	48	6.8	31.2	6.5	0.5	3.1	8.1	0.0	56.3
Mines de charbon	29	0.3	5.8	10.3	2.5	0.0	0.0	15.3	34.2
Total	173	11.0	425.2	40.4	11.3	4.0	8.1	18.3	518.2
%		2.1	82.1	7.8	2.2	0.8	1.6	3.5	100.0

Tableau 19
Prélèvement d'eau pour l'extraction minière (Mm^3/an), par but de l'utilisation initiale et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Traitement ou transformation	Refroidissement, condensation et vapeur	Services d'hygiène	Autre	Prélèvement total
Mines de métaux	96	301.4	30.7	12.8	82.9	427.8
Mines de non-métaux	48	38.1	14.2	2.0	1.9	56.3
Mines de charbon	29	31.5	1.1	1.0	0.7	34.2
Total	173	370.9	46.0	15.9	85.4	518.2
% du total des prélèvement		71.6	8.9	3.1	16.5	100.0

Tableau 20
Traitement de l'eau prélevée pour l'extraction minière (Mm^3/an), par type de traitement et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Filtration	Chloration et désinfection	Contrôle de la corrosion et du limon	Tamisage	Contrôle de la dureté et de l'alcalinité	Autre
Mines de métaux	18.9	77.4	4.2	59.5	3.4	8.3
Mines de non-métaux	2.9	4.6	0.4	7.9	1.9	4.2
Mines de charbon	0.1	0.2	0.5	0.0	5.2	15.2
Total	21.9	82.3	5.1	67.4	10.6	27.7

Tableau 21
Recyclage de l'eau utilisée pour l'extraction minière (Mm^3/an), par but et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Traitement ou transformation	Refroidissement, condensation et vapeur	Autre	Recyclage Total
Mines de métaux	96	1,043.7	56.7	13.7	1,114.1
Mines de non-métaux	47	25.2	14.3	0.8	40.3
Mines de charbon	29	42.3	0.2	0.0	42.5
Total	172	1,111.2	71.2	14.5	1,196.9
% du recyclage total		92.8	6.0	1.2	100.0

Tableau 22
Rejet des eaux usées dans les exploitations minières (Mm^3/an), par point de rejet et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Égout public	Plan d'eau douce	Eau de marée	Eau souterraine	Bassins à résidus	Transféré à d'autres utilisations	Rejet total
Mines de métaux	2.4	473.0	1.5	11.5	82.5	2.7	573.6
Mines de non-métaux	0.1	34.0	11.3	13.3	9.3	4.3	72.4
Mines de charbon	0.3	15.7	2.1	1.7	6.0	0.1	25.9
Total	2.8	522.7	15.0	26.5	97.9	7.0	671.9
% du total des rejets	0.4	77.8	2.2	3.9	14.6	1.0	100.0

Tableau 23
Traitement des eaux usées dans les exploitations minières (Mm^3/an), par type de traitement et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Méthode primaire	Deux méthodes primaires	Méthode secondaire	Deux méthodes secondaires	Méthode tertiaire	Deux méthodes Tertiaires
Mines de métaux	239.9	12.7	23.1	7.7	262.2	32.4
Mines de non-métaux	10.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Mines de charbon	15.4	0.0	0.6	0.0	0.7	0.0
Total	266.0	12.7	23.8	7.7	262.8	32.4

Tableau 24
Coûts de l'approvisionnement en eau dans les exploitations minières (K $), par élément de coût, groupe industriel et région, 1996

Groupe Industriel	Payé aux services publics	À l'exploitation et à l'entretien de l'usine	Coûts des permis provinciaux	Total
Mines de métaux	1315.4	9134.5	302.5	10752.4
Mines de non-métaux	2961.7	1211.7	10.1	4183.6
Mines de charbon	56.0	3016.0	2.9	3074.9
Région				
Atlantique	188.7	269.0	3.0	460.8
Québec	265.5	891.1	0.0	1156.6
Ontario	403.2	3316.0	0.1	3719.3
Prairies	2866.7	5730.9	20.9	8618.5
Colombie-Britannique	602.9	2688.3	159.5	3450.8
Territoires	6.0	466.9	132.0	604.9
Total	4333.1	13362.2	315.5	18010.8
% des coûts totaux de l'approvisionnement	24.1	74.2	1.8	100.0

Tableau 25
Coûts totaux de l'eau dans les exploitations minières (M $), par élément de coût et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Acquisition	Traitement des prélèvements	Recyclage	Traitement des rejets	Total
Mines de métaux	10.8	2.8	13.4	34.3	61.2
Mines de non-métaux	4.2	1.4	3.0	0.1	8.7
Mines de charbon	3.1	0.6	0.7	1.1	5.4
Région					
Atlantique	0.5	1.5	0.5	4.0	6.5
Québec	1.2	0.2	0.9	9.6	11.8
Ontario	3.7	1.2	2.9	6.9	14.7
Prairies	8.6	1.4	3.6	10.2	23.8
Colombie-Britannique	3.5	0.5	7.5	2.7	14.1
Territoires	0.6	0.0	1.7	2.1	4.4
Total	18.0	4.8	17.0	35.4	75.3
% des coûts totaux de l'eau	23.9	6.4	22.6	47.0	100.0

Tableau 26
Caractéristiques sélectionnées de l'utilisation de l'eau dans les exploitations minières (Mm^3/an), par paramètre d'utilisation de l'eau et région, 1996

Région	Nombre d'usines	Employés (000's)	Prélèvement	%	Recyclage	%	Taux* de recyclage	Utilisation brute d'eau	%	Rejet	%	D'eau minière	Nombre de réponses (l'eau minière)**
Atlantique	20	9017	205.5	39.7	759.1	63.4	369	964.7	56.2	250.7	37.3	40.7	13
Québec	35	8756	38.2	7.4	139.6	11.7	365	177.9	10.4	122.6	18.3	19.3	20
Ontario	40	11900	55.5	10.7	70.5	5.9	127	126.0	7.3	79.1	11.8	12.7	25
Prairies	46	12573	61.2	11.8	72.5	6.1	119	133.6	7.8	81.8	12.2	24.4	21
Colombie-Britannique	24	7440	142.5	27.5	146.6	12.3	103	289.1	16.9	125.8	18.7	9.8	6
Territoires	8	2264	15.3	3.0	8.6	0.7	56	23.9	1.4	11.8	1.8	0.8	3
Total	173	51950	518.2	100.0	1196.9	100.0	231	1715.2	100.0	671.9	100.0	107.8	88

* Taux de recyclage = Recyclage comme % de Prélèvement

** Il n'est pas possible de faire une estimation fiable des valeurs de consommation d'eau minière à cause du niveau élevé de non-réponses concernant l'eau minière et des divergences relatives aux prélèvements et aux rejets. Ces divergences sont probablement causées par des changements de volumes non rapportés dans les bassins à résidus. Il est à noter que les valeurs relatives à la consommation minière dans les enquêtes précédentes sur la consommation d'eau par les industries se sont butées au même problème, et que par conséquent, tout chiffre sur la consommation dans ces enquêtes doit être utilisé avec prudence.

Tableau 27
Caractéristiques de l'utilisation de l'eau (Mm^3/an) en production d'énergie thermique, par paramètre et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Employés (000's)	Prélèvement	%	Recyclage	%	Taux ** de recyclage	Utilisation brute d'eau	%	Rejet	%	Consommation	%	Taux***	Production d'énergie (M, MWH)
Industries du papier et des produits connexes	12	0.8	79.7	0.3	35.2	0.3	44	114.9	0.3	66.4	0.2	13.3	2.6	16.7	1.7
Industries de l'énergie électrique	45	13.6	28664.2	99.7	11617.1	99.7	41	40281.3	99.7	28173.0	99.8	491.2	96.7	1.7	180.6
Autre*	3	0.1	5.7	0.0	2.7	0.0	48	8.5	0.0	2.4	0.0	3.3	0.7	58.2	0.7
Total	60	14.5	28749.7	100.0	11655.0	100.0	41	40404.7	100.0	28241.8	100.0	507.9	100.0	1.8	183.0

* les autres industries thermiques comportent les industries des produits métalliques primaires et des produits chimiques et connexes. Elles ont été combinées par souci de respect de la confidentialité.
**Taux de recyclage = Recyclage comme % de Prélèvement
*** Taux de consommation (%) = Consommation d'eau comme % de Prélèvement

Tableau 28
Prélèvement d'eau (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par source et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Eau douce				Eau saumâtre			Total
	Public/Municipal	Surface	Souterrain	Autre	Souterrain	Eau de marée	Autre	
Industries du papier et des produits connexes	31.5	14.1	7.9	26.3	0.0	0.0	0.0	79.7
Industries de l'énergie électrique	570.3	26104.8	129.7	12.0	0.0	1847.4	0.0	28664.2
Autre*	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
Total	601.8	26124.6	137.6	38.3	0.0	1847.4	0.0	28749.7
% du total des prélèvement	2.1	90.9	0.5	0.1	0.0	6.4	0.0	100.0

* les autres industries thermiques comportent les industries des produits métalliques primaires et des produits chimiques et connexes. Elles ont été combinées par souci de respect de la confidentialité.

Tableau 29
Traitement de l'eau prélevée (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par type de traitement et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Filtration	Chloration et désinfection	Contrôle de la corrosion et du limon	Tamisage	Contrôle de la dureté et de l'alcalinité	Autre
Industries du papier et des produits connexes	9.5	4.4	0.0	34.2	8.7	7.6
Industries de l'énergie électrique	1287.9	1536.0	881.0	24128.1	1823.9	515.7
Autre*	3.3	0.0	0.0	5.7	3.3	0.0
Total	1300.7	1540.4	881.0	24168.1	1836.0	523.3

* les autres industries thermiques comportent les industries des produits métalliques primaires et des produits chimiques et connexes. Elles ont été combinées par souci de respect de la confidentialité.

Tableau 30
Prélèvement d'eau (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par mois et groupe industriel, 1996

Mois	l'énergie électrique	%	papier et des produits connexes	%	Autre*	%	Total	%
janvier	2158.1	7.5	7.0	8.7	0.5	7.9	2198.3	7.2
février	2266.3	7.9	6.5	8.1	0.4	7.4	2301.8	7.6
mars	2542.9	8.8	6.5	8.1	0.4	7.5	3900.7	12.8
avril	2274.2	7.9	6.1	7.6	0.4	7.6	2322.0	7.6
mai	2340.7	8.1	6.2	7.8	0.5	8.5	2371.9	7.8
juin	2423.1	8.4	6.5	8.2	0.5	8.4	2455.2	8.1
juillet	2420.4	8.4	7.3	9.1	0.6	9.9	2433.3	8.0
août	2622.0	9.1	7.6	9.6	0.8	13.2	2635.5	8.6
septembre	2543.1	8.8	6.5	8.1	0.3	4.8	2568.0	8.4
octobre	2450.9	8.5	7.6	9.5	0.5	9.2	2492.4	8.2
novembre	2348.1	8.2	6.1	7.7	0.4	7.7	2389.7	7.8
décembre	2359.9	8.2	6.0	7.5	0.4	7.8	2400.1	7.9
Total	28749.7	100.0	79.7	100.0	5.7	100.0	30468.8	100.0

* le terme «autres » comporte les industries des produits métalliques primaires et des produits chimiques et connexes. Elles ont été regroupées à cause du trop petit nombre de leurs usines, permettant ainsi de réduire la divulgation séparée des renseignement de ces industries.

Tableau 31
Rejet d'eau (Mm^3/an) dans les centrales d'énergie thermique, par point de rejet et groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	Égout public	Plan d'eau Douce	Eau de marée	Eau souterraine	Bassin de surface artificiel	Transféré à d'autres utilisations	Total
Industries du papier et des produits connexes	0.0	40.0	26.1	0.0	0.3	0.0	66.4
Industries de l'énergie électrique	60.9	26051.3	2029.0	0.1	2.6	29.1	28173.0
Autre*	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
Total	60.9	26093.7	2055.2	0.1	2.8	29.1	28241.8
% du total des rejets	0.2	92.4	7.3	0.0	0.0	0.1	100.0

* les autres industries thermiques comportent les industries des produits métalliques primaires et des produits chimiques et connexes. Elles ont été combinées par souci de respect de la confidentialité.

Tableau 32
Coûts du traitement de l'approvisionnement et du prélèvement d'eau (M $)
dans les centrales d'énergie thermique, par élément de coût, groupe industriel et région, 1996

	l'approvisionnement d'eau			Traitement du prélèvement d'eau	Total
Groupe Industriel	Payé aux services publics	À l'exploitation et à l'entretien de l'usine	Coûts des permis provinciaux		
Industries du papier et des produits connexes	1.1	6.1	0.2	6.3	13.7
Industries de l'énergie électrique	1.5	4.0	0.0	7144.9	7150.4
Autre*	0.2	0.1	0.0	1.8	2.1
Région					
Atlantique and Québec**	2.0	2.5	0.0	6.7	11.3
Ontario	0.3	1.8	0.0	7138.3	7140.4
Prairies et Colombie-Britannique**	0.5	5.9	0.2	8.0	14.5
Total	2.8	10.2	0.2	7153.0	7166.2
% des coûts totaux de l'eau	0.04	0.14	0.003	99.8	100.0

* les autres industries thermiques comportent les industries des produits métalliques primaires et des produits chimiques et connexes.
Elles ont été combinées par souci de respect de la confidentialité
** Certaines régions ont été groupées pour la même raison.

Tableau 33
Paramètres d'utilisation de l'eau sélectionnés (Mm^3/an) et activité économique dans les centrales d'énergie thermique, par paramètre et région, 1996

Groupe Industriel	Nombre d'usines	Employés (000's)	Prélèvement	%	Recyclage	%	Taux* de recyclage	Utilisation brute d'eau	%	Rejet	%	Consommation	%	Taux***	Production d'énergie (M, MWH)
Atlantique	19	2.4	2371.7	8.2	200.7	1.7	8	2572.4	6.4	2297.9	8.1	73.8	14.5	3.1	21.9
Québec	3	0.8	808.9	2.8	0.0	0.0	0	808.9	2.0	808.9	2.9	0.0	0.0	0.0	5.2
Ontario	15	9.4	23228.2	80.8	7815.6	67.1	34	31043.8	76.8	23224.0	82.2	4.2	0.8	0.0	97.9
Prairies	20	1.8	2336.6	8.1	3638.6	31.2	156	5975.2	14.8	1906.8	6.8	429.9	84.6	18.4	57.5
Colombie-Britannique	3	0.1	4.2	0.0	0.1	0.0	1	4.3	0.0	4.2	0.0	0.1	0.0	2.0	0.4
Total	60	14.5	28749.7	100.0	11655.0	100.0	41	40404.7	100.0	28241.8	100.0	507.9	100.0	1.8	183.0

*Taux de recyclage = Recyclage comme % de Prélèvement
** Taux de consommation (%) = Consommation d'eau comme % de Prélèvement

Tableau 34
Prélèvement d'eau (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par région et par mois, 1996

Mois	Atlantique	%	Québec	%	Ontario	%	Prairies	%	Colombie-Britannique	%	Total	%
janvier	162.6	6.9	64.4	8.0	1733.2	7.5	197.4	8.4	0.4	10.0	2158.1	7.5
février	152.5	6.4	59.0	7.3	1893.4	8.2	161.0	6.9	0.4	9.2	2266.3	7.9
mars	173.4	7.3	62.1	7.7	2112.2	9.1	194.8	8.3	0.4	8.9	2542.9	8.8
avril	182.5	7.7	60.0	7.4	1858.8	8.0	172.6	7.4	0.2	5.3	2274.2	7.9
mai	192.4	8.1	51.9	6.4	1943.4	8.4	152.6	6.5	0.4	8.3	2340.7	8.1
juin	194.3	8.2	66.5	8.2	2004.7	8.6	157.3	6.7	0.3	7.7	2423.1	8.4
juillet	204.0	8.6	82.2	10.2	1932.3	8.3	201.5	8.6	0.4	8.7	2420.4	8.4
août	220.1	9.3	85.7	10.6	2089.1	9.0	226.8	9.7	0.3	7.4	2622.0	9.1
septembre	199.1	8.4	81.4	10.1	2034.6	8.8	227.8	9.7	0.3	7.7	2543.1	8.8
octobre	229.6	9.7	77.0	9.5	1913.7	8.2	230.3	9.9	0.4	9.1	2450.9	8.5
novembre	233.3	9.8	59.0	7.3	1853.4	8.0	202.0	8.6	0.4	8.7	2348.1	8.2
décembre	228.0	9.6	59.8	7.4	1859.2	8.0	212.6	9.1	0.4	8.9	2359.9	8.2
Total	2371.7		808.9		23228.2		2336.6		4.2		28749.7	
%	8.25		2.81		80.79		8.13		0.01		100.00	

Tableau 35
Prélèvement d'eau (Mm^3/an) pour la production d'énergie thermique, par groupe industriel et région, 1996

Région	Industries du papier et des produits connexes	Autre*	l'énergie électrique	Total	%
Atlantique	63.3	0.0	2308.4	2371.7	8.2
Québec	0.0	0.0	808.9	808.9	2.8
Ontario	7.9	5.7	23214.6	23228.2	80.8
Prairies	4.3	0.0	2332.3	2336.6	8.1
Colombie-Britannique	4.2	0.0	0.0	4.2	0.01
Total	79.7	5.7	28664.2	28749.7	100.0

* les autres industries thermiques comportent les industries des produits métalliques primaires et des produits chimiques et connexes. Elles ont été combinées par souci de respect de la confidentialité.

Tableau 36
Distribution mensuelle de la production hydroélectrique (millions, MWH), par groupe industriel, 1996

Groupe Industriel	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	juin	juil.	août.	sept.	oct.	nov.	déc.	Total
Industries du papier et des produits connexes	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.5
Industries des produits métalliques primaires	2.6	2.3	2.5	2.2	2.3	2.1	2.2	2.3	2.1	2.3	2.3	2.3	27.6
Service aux industries du transport *	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Industries de l'énergie électrique	31.6	27.8	27.9	25.6	23.2	21.4	22.6	23.8	22.3	25.4	26.8	29.0	307.3
Total	34.4	30.4	30.6	28.0	25.7	23.8	25.1	26.2	24.6	27.9	29.4	31.5	337.5
%	10.2	9.0	9.1	8.3	7.6	7.0	7.4	7.8	7.3	8.3	8.7	9.3	100.0

* Non disponible/ non divulgable à cause du trop petit nombre d'usines et du souci de confidentialité.

Tableau 37
Distribution provinciale de la production hydroélectrique (millions MWH), 1996

Province	Production d'énergie	%
Terre-Neuve	35.4	10.5
Île-du-Prince-Édouard	0.0	0.0
Nouvelle-Écosse	1.4	0.4
Nouveau-Brunswick	3.5	1.0
Québec	162.9	48.3
Ontario	37.4	11.1
Manitoba	31.0	9.2
Saskatchewan	4.4	1.3
Alberta	1.8	0.5
Colombie-Britannique	59.2	17.6
Territoires	0.6	0.2
Total	337.5	100.0